

Instituto Politécnico do Porto

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Mestrado em Engenharia Civil – Construções

Relatório de Estágio

ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

Mestrando: Hugo Miguel Bernardo da Silva, aluno nº 1080231

Orientador pelo ISEP: Eng.º José Carlos Castro Pinto-Faria

Prof. Adjunto - Mestre em Construção de Edifícios e Especialista em Direção e Gestão da Construção pela OE e IPP

Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Manuel Vasconcelos Carvalho

Outubro de 2015

Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em
Engenharia Civil – Ramo de Construções.

Aos meus Pais!

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	iii
Abstract	v
Índice de Texto	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Quadros.....	xv
Índice de Fórmulas.....	xvi
Abreviaturas e Siglas	xvii
1 Introdução	1
2 Juntas de Dilatação	7
3 Caso em estudo – Estádio do Dragão	31
4 Propostas para futura implementação	65
5 Conclusões e Desenvolvimentos Futuros.....	87
Referências Bibliográficas	91
Anexos.....	95
Anexo I – Alçados e Plantas dos diversos pisos do Estádio do Dragão com identificação e localização das juntas de dilatação por tipologia de sistema de juntas	
Anexo II – Pormenores Construtivos dos diversos sistemas de juntas de dilatação do Estádio do Dragão	
Anexo III – Fichas das Patologias existentes nas juntas de dilatação do Estádio do Dragão com propostas para a sua resolução	
Anexo IV – Propostas de escolha de novos sistemas de juntas de dilatação por tipologia de junta	

Anexo V – Calendarização de Intervenções nos sistemas de juntas existentes no Estádio do Dragão

Anexo VI – Ficha de Inspeção das juntas de dilatação do Estádio do Dragão

Anexo VII – Catálogos recolhidos através dos contatos com as empresas especializadas nas juntas de dilatação

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste relatório não seria possível sem o apoio e incentivo das várias pessoas às quais apresento aqui os meus sinceros agradecimentos, nomeadamente:

Ao Eng.º José Pinto Faria pelo apoio e interesse constante, pela partilha de ideias, bibliografia e orientação concedida ao longo do estágio, e principalmente pela permanente disponibilidade que em muito ajudou na conclusão do presente relatório.

Ao Eng.º Ricardo Carvalho da PortoEstádio pelo apoio técnico no estágio e pela possibilidade da realização deste estágio em ambiente empresarial que me permitiu crescer a nível profissional.

Ao Eng.º Hugo Marques do GEG pela disponibilidade na troca de informações sobre a construção do estágio que valorizaram bastante a informação apresentada neste relatório.

Aos meus pais pelos valores transmitidos, pelo apoio incondicional, pelas excelentes condições que sempre me proporcionaram e me possibilitaram chegar a este objetivo pessoal, e finalmente por todo o carinho e incentivo tanto nos dias bons, mas principalmente nos dias maus que me fizeram levantar a cabeça e seguir com pensamento positivo.

À minha irmã, restante família e amigos, que mesmo estando longe ou perto nunca deixaram de me apoiar e incentivar sempre para conseguir chegar ao final desta etapa.

À Joana pelo amor, carinho e incentivo sempre demonstrado, pela paciência e palavras encorajadoras nos momentos mais difíceis que me fizeram acreditar nas minhas capacidades, e principalmente por todos os momentos bons que já passámos juntos.

A todos vós, muito obrigado!

RESUMO

No Estádio do Dragão existem doze juntas de dilatação localizadas simetricamente, que separam o estádio em doze corpos independentes, com o objetivo de minimizar a fendilhação provocada pelas movimentações da estrutura resultantes da solicitação de ações diretas e, principalmente, indiretas nessa mesma estrutura.

Neste relatório explicar-se-á a importância, causas e objetivos que levam à necessidade de utilização destas juntas de dilatação em geral nas edificações, e no caso particular do estádio referido.

Este elemento estrutural é considerado pela empresa responsável pela manutenção do Estádio do Dragão como a causa de um dos principais problemas recorrentes no estádio que necessitam de uma exigente atenção. Esta consideração deve-se ao fato das intervenções nas juntas de dilatação terem um custo de manutenção bastante oneroso e também pelo frequente aparecimento de novas patologias associadas a este elemento, tais como infiltrações de água, que necessitam de uma reparação urgente.

Portanto, no sentido de resolver estas patologias decorrentes do mau funcionamento dos sistemas de juntas existentes no Estádio do Dragão, foi proposto pela PortoEstádio a elaboração de procedimentos de um plano de manutenção das juntas de dilatação que permitisse planejar as intervenções e mitigar o aparecimento dessas patologias, com o objetivo principal de minimizar os custos inerentes à manutenção das juntas de dilatação.

Estes procedimentos solicitados e demais elementos complementares são apresentados no presente trabalho, com a classificação dos sistemas de juntas do Estádio do Dragão, identificação das principais patologias nos diversos sistemas de juntas, escolha de novos sistemas para substituição dos existentes no estádio e finalmente, a criação de uma calendarização de intervenções nas juntas para a implementação de um plano de manutenção preventiva neste elemento de grande importância estrutural.

Palavras-chaves: Juntas de dilatação, Estádios, Infiltrações, Patologias, Manutenção.

ABSTRACT

There are twelve expansion joints symmetrically located in the Dragon Stadium separating the stadium in twelve independent structures in order to minimize the cracking caused by movements on the structure resulting from the solicitation of direct and mainly indirect actions on that same structure.

This report will explain the importance, causes and purposes that lead to the need of expansion joints on buildings in general and in the particular case of this stadium.

This structural element is considered by the company responsible for the maintenance in the Dragon Stadium as the cause of major recurring problems on the stadium which require demanding attention. This consideration is due to the fact that interventions on expansion joints have a very expensive maintenance cost and also because of the frequent appearance of new pathologies associated with this element, such as water leaks, that require an urgent repair.

Therefore, to resolve these problems arising from the malfunction of the existing joint systems on Dragon Stadium was proposed by the company PortoEstádio the development of procedures to establish a maintenance plan for the expansion joints in order to plan and mitigate the manifestation of these pathologies, with the main goal of minimizing the maintenance costs from expansion joints.

These procedures and other required complementary information are presented in this work with the classification of Dragon Stadium joint systems, identification of the main problems in the several joint systems, selection of new systems to replace existing in the stadium and finally specifying deadlines for the interventions on the joints to implement a preventive maintenance plan in this important structural element.

Keywords: Expansion joints or Movement joints, Stadiums, Leakage, Pathologies, Maintenance.

ÍNDICE DE TEXTO

1	Introdução	1
1.1	Considerações Iniciais	1
1.2	Apresentação da empresa “PortoEstádio”	2
1.3	Objetivos	3
1.4	Apresentação da Estrutura do Relatório	4
2	Juntas de Dilatação	7
2.1	Importância e Função	7
2.2	Causas e Objetivos da sua utilização.....	8
2.3	Consequências	12
2.4	Classificação das juntas	13
2.4.1	Classificação quanto à sua função	13
2.4.1.1	Juntas de Construção ou Juntas de Betonagem	13
2.4.1.2	Juntas de Retração ou Contração ou Juntas de Controlo da fendilhação	15
2.4.1.3	Juntas de Dilatação ou Juntas Estruturais	17
2.4.2	Classificação quanto ao seu tratamento	19
2.4.2.1	Juntas de betume modificado	19
2.4.2.2	Juntas seladas com material elástico	22
2.4.2.3	Juntas de compressão	23
2.4.2.3.1	Juntas JEENE (Junta Elástica Expansível Nucleada Estrutural)	24
2.4.2.4	Juntas tapadas com cobre-juntas	25

2.4.2.5	Juntas cobertas com chapa metálica aparafusada	26
2.5	Regulamentação sobre as Juntas de Dilatação	26
2.5.1	Eurocódigo 1 – Ações em estruturas; Parte 1-5 Ações Gerais; Ações Térmicas	27
2.5.2	Eurocódigo 2 – Projeto de estruturas de betão; Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios	27
2.5.3	REBAP – Regulamento de Betão Armado e Pré-Esforçado	28
2.5.4	RSA – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes	28
2.6	Aplicação em Estádios.....	28
3	Caso em estudo – Estádio do Dragão	31
3.1	Caraterização do estádio.....	31
3.2	Organização da fase de projeto e construção do estádio	33
3.3	Conceção estrutural do estádio.....	33
3.4	Condicionantes de projeto e construção	34
3.4.1	Preço Máximo Garantido (PMG) e Prazo Limite de Entrega da Obra	34
3.5	Contrariedades encontradas no desenvolvimento do estágio.....	35
3.6	Caraterização das juntas de dilatação estruturais do estádio.....	36
3.7	Materiais e Sistemas de juntas adotados	37
3.7.1	Junta de dilatação do Tipo A – Junta de betume modificado	39
3.7.2	Junta de dilatação do Tipo B – Junta selada com material elástico.....	41
3.7.3	Junta de dilatação do Tipo C – Junta do tipo <i>JEENE</i>	43
3.7.4	Junta de dilatação do Tipo D – Junta tapada com material intumescente	43
3.7.5	Junta de dilatação do Tipo E – Junta coberta com chapa metálica aparafusada	44
3.7.6	Junta de dilatação do Tipo F – Junta em gesso cartonado.....	46
3.7.7	Junta de dilatação do Tipo G – Junta tapada com caleira	46
3.7.8	Outras tipologias de juntas existentes no Estádio do Dragão	48
3.8	Levantamento de Patologias.....	49

3.8.1	Junta de dilatação do Tipo A – Junta de betume modificado	49
3.8.2	Junta de dilatação do Tipo B – Junta selada com material elástico	51
3.8.3	Junta de dilatação do Tipo C – Junta do tipo <i>JEENE</i>	54
3.8.4	Junta de dilatação do Tipo D – Junta tapada com material intumescente	56
3.8.5	Junta de dilatação do Tipo E – Junta coberta com chapa metálica aparafusada	58
3.8.6	Junta de dilatação do Tipo F – Junta em gesso cartonado	61
3.8.7	Junta de dilatação do Tipo G – Junta tapada com caleira	63
3.9	Comparação com sistemas de juntas adotados noutros estádios	63
4	Propostas para futura implementação	65
4.1	Novas soluções possíveis a adotar	66
4.1.1	Descrição e justificação das soluções escolhidas	66
4.1.1.1	Junta de dilatação do Tipo A – Junta de betume modificado (Praça)	66
4.1.1.2	Junta de dilatação do Tipo B – Junta selada com material elástico	67
4.1.1.3	Junta de dilatação do Tipo C – Junta do tipo <i>JEENE</i>	68
4.1.1.4	Junta de dilatação do Tipo D – Junta tapada com material intumescente	69
4.1.1.5	Junta de dilatação do Tipo E – Junta coberta com chapa metálica aparafusada	70
4.1.1.6	Junta de dilatação do Tipo F – Junta em gesso cartonado (Pavimento de compartimentos interiores)	72
4.1.1.7	Junta de dilatação do Tipo G – Junta tapada com caleira	72
4.1.2	Orçamentação	73
4.2	Manutenção	75
4.2.1	Definição	75
4.2.2	Estratégias de Manutenção	77
4.2.2.1	Manutenção Corretiva ou Reativa	77
4.2.2.2	Manutenção Preventiva	78
4.2.2.2.1	Manutenção Sistemática	78

4.2.2.2.2	Manutenção Condicionada	79
4.2.2.2.3	Manutenção Pró-ativa	79
4.2.2.3	Elementos Fonte de Manutenção (EFM)	79
4.2.3	Plano de Manutenção Preventiva (PMP) elaborado para as juntas de dilatação do Estádio do Dragão.....	81
4.2.3.1	Calendarização de Intervenções nas juntas do estádio	81
4.2.3.1.1	Fundamentação das intervenções planeadas para cada sistema de juntas.....	82
4.2.3.2	Ficha de Inspeção dos sistemas de juntas existentes no estádio	85
5	Conclusões e Desenvolvimentos Futuros.....	87
5.1	Conclusões Finais.....	87
5.2	Desenvolvimentos Futuros.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Universo de empresas do Grupo Empresarial FC Porto.....	2
Figura 2 – Organigrama da PortoEstádio	3
Figura 3 – Edifícios com dimensões idênticas mas com diferentes efeitos provocados pelas deformações impostas.....	10
Figura 4 – Edifícios com dimensões idênticas mas com diferentes efeitos provocados pelas deformações impostas.....	10
Figura 5 – Edifício com soluções de fundações distintas em corpos distintos	10
Figura 6 – Estruturas com fundações com fraca adaptabilidade a movimentos horizontais	11
Figura 7 – Edifícios com corpos de altimetrias muito distintas	11
Figura 8 – Edifícios com implantação multi-poligonal	11
Figura 9 – Edifícios com volumetrias complexas	12
Figura 10 – Exemplo de uma Junta de Betonagem com a fácil identificação dos betões de diferentes idades.....	14
Figura 11 – Esquematização do efeito de uma carga móvel na transição de uma junta de construção	14
Figura 12 – Dois tipos de juntas de construção ou betonagem	15
Figura 13 – Realização de uma junta serrada.....	16
Figura 14 – Tipos de juntas de retração	17
Figura 15 – Junta de dilatação estrutural presente no Topo Norte do Estádio do Dragão com a apresentação na foto de três tipologias de junta quanto ao seu tratamento	18
Figura 16 – Junta de betume modificado existente na praça do Estádio do Dragão	20
Figura 17 – Exemplos de selagem das juntas de betume modificado.	21

Figura 18 – Processo de execução de uma junta selada com material elástico.....	23
Figura 19 – Dois exemplos de juntas de compressão	23
Figura 20 – Junta Elástica Expansível Nucleada Estrutural.	24
Figura 21 – Juntas cobertas com cobre-juntas de diversos materiais.	25
Figura 22 – Juntas cobertas com chapa metálica aparafusada existentes no Estádio do Dragão.	26
Figura 23 – Vista aérea do Estádio do Dragão.....	31
Figura 24 – Planta de fundações do Estádio do Dragão	34
Figura 25 – Planta do Piso 0 do Estádio do Dragão	36
Figura 26 – Construção das juntas de betume modificado da Praça	39
Figura 27 – Junta 32 da Praça do Estádio do Dragão.....	40
Figura 28 – Pormenores da colocação do pavimento betuminoso sobre a junta de dilatação	41
Figura 29 – Utilização de material elástico (mástique) como solução provisória no tratamento de patologias das juntas.	42
Figura 30 – Utilização da mástique em diversas juntas do estádio.	42
Figura 31 – Juntas <i>JEENE</i> presentes nas bancadas do Estádio do Dragão.	43
Figura 32 – Juntas tapadas com material intumescente.	44
Figura 33 – Juntas de material intumescente utilizadas em pilares que não necessitam de juntas corta-fogo.....	44
Figura 34 – Juntas cobertas com chapa metálica aparafusada utilizadas em diversas zonas do estádio.	45
Figura 35 – Pormenores da construção das juntas de dilatação da galeria superior do Estádio do Dragão.....	45
Figura 36 – Juntas em gesso cartonado presentes no estádio.....	46
Figura 37 – Sistemas de juntas do Estádio do Dragão tratados com a colocação de caleiras.	47
Figura 38 – Exemplo de patologias associadas à utilização das caleiras nas juntas de dilatação.	47
Figura 39 – Outras tipologias de juntas existentes no estádio.....	48
Figura 40 - Juntas de retração existentes no piso -2 do Estádio do Dragão.	48

Figura 41 – Patologias encontradas nas juntas de betume modificado do Estádio do Dragão.	50
Figura 42 – Patologias encontradas nas juntas seladas com material elástico do Estádio do Dragão. ..	52
Figura 43 – Comparação do espaçamento de junta entre o Inverno e Verão da junta 17.	53
Figura 44 – Comparação do espaçamento de junta entre o Inverno e Verão da junta 68.	54
Figura 45 – Patologias encontradas nas juntas da bancada (<i>JEENE</i>) do Estádio do Dragão.	56
Figura 46 – Patologias encontradas nas juntas de material intumescente (corta-fogo) do Estádio do Dragão.	58
Figura 47 – Patologias encontradas nas juntas com chapa metálica aparafusada do Estádio do Dragão.	60
Figura 48 – Fissuração da mástique de ligação do betão ao pavimento betuminoso.	61
Figura 49 – Patologias encontradas nas juntas em gesso cartonado do Estádio do Dragão.	62
Figura 50 – Utilização de uma garrafa de plástico como ligação da caleira ao tubo de queda.....	63
Figura 51 – Exemplo de utilização da folha de cálculo criada para a escolha de novas soluções para as juntas de dilatação do Estádio do Dragão.	74
Figura 52 – Filtro de caraterísticas existente na folha de cálculo apresentada no Anexo IV.	75
Figura 53 – Soluções de juntas filtradas através da folha de cálculo apresentada no Anexo IV.....	75

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Causas e objetivos que sugerem a introdução de juntas.....	9
Quadro 2 – Dados gerais do Estádio do Dragão	32
Quadro 3 – Organização das responsabilidades de cada empresa presente na fase de projeto e construção do estádio.....	33
Quadro 4 – Quadro síntese para identificação e localização dos diversos sistemas de juntas por piso e espaço	38
Quadro 5 – Dados recolhidos sobre os produtos utilizados para as juntas de dilatação de estádios de grande dimensão	64
Quadro 6 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas da praça do Estádio do Dragão.	67
Quadro 7 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas seladas com mástique do Estádio do Dragão.....	68
Quadro 8 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas das bancadas do Estádio do Dragão..	69
Quadro 9 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas corta-fogo do Estádio do Dragão.	69
Quadro 10 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas cobertas com chapa metálica do Estádio do Dragão.....	71
Quadro 11 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas de pavimento dos compartimentos interiores do Estádio do Dragão.	72
Quadro 12 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas tapadas com caleiras do Estádio do Dragão.....	73
Quadro 13 – Listagem de Elementos Fonte de Manutenção (EFM)	80

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Equação 1 – Cálculo da expansão / retração de um elemento de betão com uma variação da amplitude térmica de 15°C.....	19
---	----

ABREVIATURAS E SIGLAS

ACI – American Concrete Institute

BASA – British Adhesives and Sealants Association

EFM – Elementos Fonte de Manutenção

EURO 2004 – Campeonato Europeu de Futebol Euro 2004

FC Porto – Futebol Clube do Porto

GEG – Gabinete de Estruturas e Geotecnia, Lda.

ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto

PMP – Plano de Manutenção Preventiva

PMG – Preço Máximo Garantido

REBAP – Regulamento de Betão Armado e Pré-Esforçado

RSA – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes

UEFA – *Union of European Football Associations*

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Estádio do Dragão é uma obra de arte imponente e, como tal está sujeita a diversas ações que podem solicitar principalmente a estrutura do mesmo (construída principalmente em betão armado, mas também com betão pré-esforçado, em algumas zonas especiais), como os restantes materiais utilizados na sua construção adjacentes à estrutura de betão armado.

Estas ações podem ser divididas em diretas ou indiretas. Como ações diretas temos o peso próprio da estrutura, as restantes cargas permanentes, as sobrecargas, a ação do vento e a ação sísmica. Como ações indiretas temos as deformações impostas que podem ser de várias naturezas como os assentamentos diferenciais na fundação, a própria fluência e retração do betão ou por variações de temperatura. (Gonilha, 2008)

A resultante destas ações provoca na estrutura diversos problemas decorrentes dos movimentos produzidos na estrutura. A fendilhação é um desses problemas e o que está mais relacionado com o trabalho desenvolvido durante o estágio, sendo por isso o foco deste relatório a sua resolução ou pelo menos a minimização dos efeitos das ações indiretas.

Para dar resposta a estes efeitos das ações indiretas foram então criadas as juntas de dilatação, que são por vezes consideradas como fendas artificiais, uma vez que são aberturas que separam a estrutura em duas partes. Elas são projetadas e planeadas para possibilitar que cada parte ou corpo se possa movimentar através dos efeitos de dilatação e retração sem que exista a transmissão de esforços, reduzindo assim o risco de fendilhação tanto na estrutura como nos restantes elementos construtivos adjacentes.

No entanto, a utilização das juntas apresenta problemas tais como a perda parcial de estanquidade, os custos de inspeção e manutenção das juntas, a redução da rigidez da estrutura e a possibilidade de choque entre estruturas muito próximas. (Pacheco, 2002)

1.2 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA “PORTOESTÁDIO”

A PortoEstádio é a empresa do Grupo Empresarial FC Porto que, como prestadora de serviços, reúne as valências relacionadas com a gestão do imobiliário onde as restantes empresas operam.

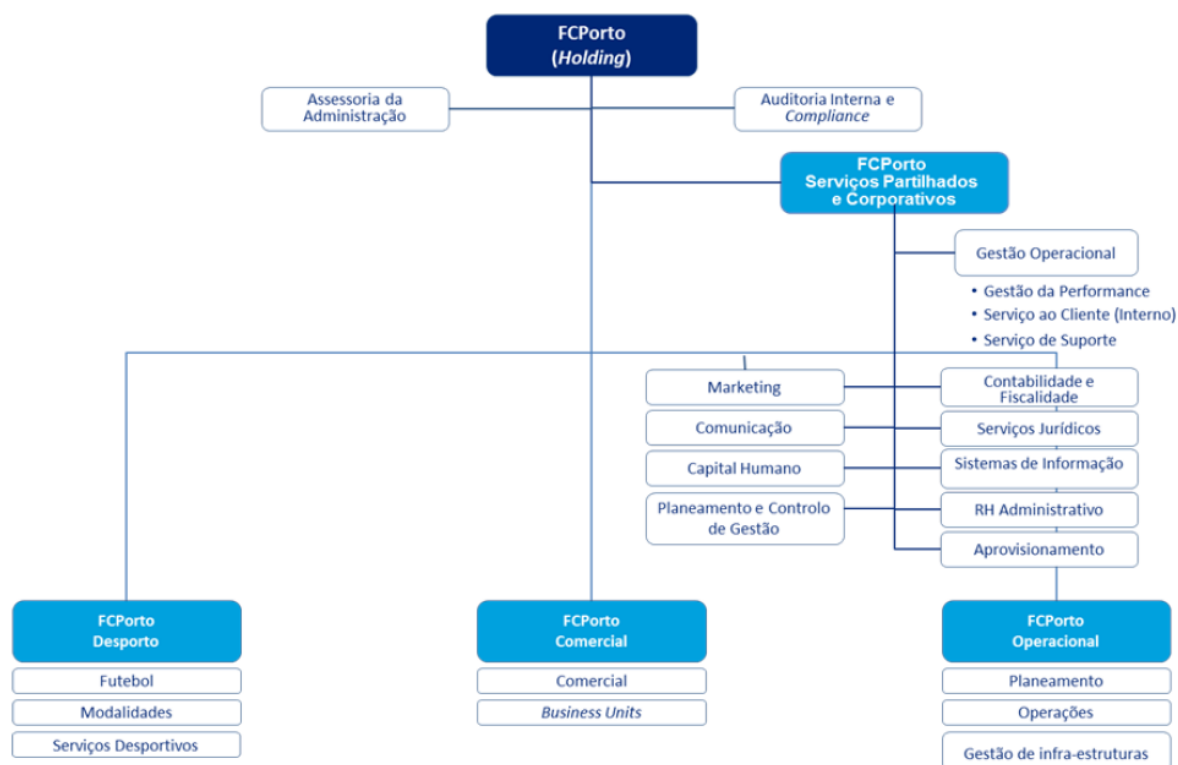


Figura 1 – Universo de empresas do Grupo Empresarial FC Porto. (Santos, Carvalho e Valente, 2013)

Como empresa prestadora de serviços, a PortoEstádio tem a seu cargo as seguintes competências:

- Gestão e Exploração do Estádio do Dragão
- Gestão do Centro de Treinos
- Gestão do Vitalis Park
- Gestão e Exploração do Dragão Caixa
- Gestão da Casa do Dragão

No Estádio do Dragão, a empresa desempenha a gestão quotidiana, bem como a organização dos jogos e eventos que se realizam no estádio.

A Área de Gestão de Infraestruturas é a secção da empresa responsável pela gestão e manutenção do imobiliário do FC Porto, onde se insere o Estádio do Dragão como principal imóvel. É também responsável pelo desenvolvimento e implementação de projetos de remodelação e atualização das infraestruturas do FC Porto e, finalmente, pela gestão da logística.

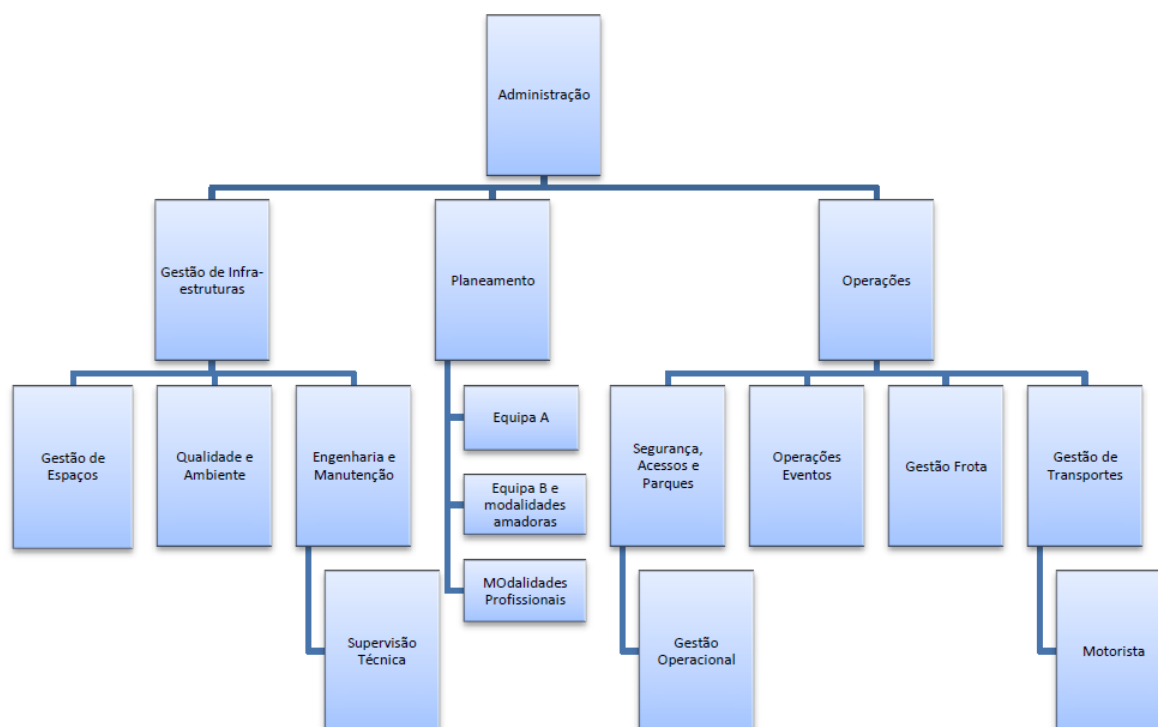


Figura 2 – Organograma da PortoEstádio. (Santos, Carvalho e Valente, 2013)

Assim sendo, a empresa tem como missão gerir, promover e atualizar continuamente todo o património imobiliário do grupo FC Porto, reinvestindo os lucros provenientes da exploração de forma criteriosa, privilegiando os investimentos de modernização, contínua e sustentada, do Estádio do Dragão. (Santos, Carvalho e Valente, 2013)

1.3 OBJETIVOS

O presente relatório de estágio tem como objetivo principal a implementação de procedimentos para a redução dos custos inerentes à inspeção e manutenção das juntas de dilatação do Estádio do Dragão, e para tal foram criados elementos que possibilitassem uma melhor organização e detalhe sobre as juntas referidas.

Abaixo são apresentados os procedimentos efetuados durante o estágio que levaram à criação dos elementos referidos, tais como:

- O levantamento de patologias encontradas nas juntas do estádio, através de um reconhecimento visual e detalhado fotograficamente para cada tipo de junta em todos os pisos do estádio;
- A criação de uma base de dados detalhada sobre as juntas de dilatação, caracterizando e identificando-as nas plantas do estádio através da sua tipologia;
- A criação de pormenores construtivos sobre cada sistema de junta existente no estádio, a fim de possibilitar um melhor reconhecimento dos materiais a utilizar e do que está por vezes encoberto pelo cobre-juntas existente. Facilita também aquando do processo de substituição dos sistemas de juntas, pois através destes pormenores é mais fácil encontrar os produtos ou preços referentes a sistemas idênticos aos desenhos;
- A procura por sistemas de juntas diferentes dos existentes no Estádio do Dragão com a finalidade de melhorar os aspetos menos positivos das juntas existentes, uma vez que os sistemas de junta escolhidos em projeto, após estes anos de utilização do estádio, apresentam algumas patologias. Muitas vezes a substituição por sistemas diferentes é a melhor solução e a mais economicamente viável, a longo prazo;
- A conceção de um Plano de Manutenção Preventiva requerido pela empresa com o objetivo de planear, sintetizar e principalmente minimizar os custos elevados associados à inspeção e manutenção das juntas.

1.4 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

Para uma melhor compreensão e leitura do relatório, o mesmo encontra-se dividido em cinco capítulos, tendo no final, as referências bibliográficas consultadas e os anexos elaborados.

O relatório de estágio encontra-se dividido da seguinte forma:

O capítulo 1, o presente, contempla as considerações iniciais, onde é feita uma introdução do tema a desenvolver no contexto do estágio, sendo também apresentados os objetivos do estágio, bem como a apresentação da empresa.

O capítulo 2 é o capítulo do tema das juntas de dilatação onde é descrita a sua função e importância nos edifícios e obras de arte, bem como as vantagens e desvantagens da sua utilização. É elaborada ainda uma classificação por função e tratamento, e é apresentada uma compilação das referências

ao tema na regulamentação portuguesa da área. Finalmente, é destacada a importância da presença de juntas de dilatação nos estádios.

O capítulo 3 foca-se no caso em estudo do Estádio do Dragão, descrevendo, caracterizando-o, e explicando as condicionantes associadas à sua fase de projeto e construção. Dentro do tema das Juntas de Dilatação são enunciadas algumas contrariedades que prejudicaram o avanço do estágio, bem como são descritos e caracterizados os sistemas de juntas existentes no Estádio do Dragão. É também apresentado um resumo das patologias encontradas no levantamento dos sistemas de juntas.

O capítulo 4 apresenta as propostas para futura implementação por parte da empresa, tais como as soluções, devidamente orçamentadas, para substituição dos sistemas de juntas existentes no estádio, bem como o Plano de Manutenção Preventiva.

O capítulo 5 expõe as conclusões finais retiradas do desenvolvimento do estágio e da aprendizagem sobre o tema desenvolvido e propõe desenvolvimentos para o futuro.

2 JUNTAS DE DILATAÇÃO

2.1 IMPORTÂNCIA E FUNÇÃO

As juntas de dilatação foram criadas com o objetivo de separar, total ou parcialmente, as estruturas de um edifício ou obra de arte, para que os diferentes materiais envolvidos na construção desses edifícios se possam movimentar de forma mais segura através das variações de volume, resultantes dos efeitos de dilatação e retração que ocorrem nesses materiais.

Sendo um elemento importante na concepção estrutural de um edifício, as juntas estruturais são utilizadas para evitar efeitos negativos provocados por deformações impostas (ações indiretas). Estas deformações impostas são geralmente originadas por assentamentos variáveis na fundação, variações de temperatura e pela própria retração do betão. (Gonilha, 2008)

Atualmente existe uma grande diversidade de materiais utilizados na construção civil e cada material possui um comportamento térmico distinto. Como tal, é necessária a existência destes espaçamentos para expansão térmica, pois todos os materiais, quer seja o betão, o metal ou outros, dilatam com o calor e retraem com o frio.

As variações de temperatura causam deformações diferentes entre a parte interior e a parte exterior do edifício, podendo conduzir à formação de fendas que são mais significativas quanto mais altas forem as estruturas, sendo mais notável este efeito nos pisos superiores e na parte externa dos edifícios. (Moraes, 1982)

A retração do betão consiste na diminuição gradual do volume de betão ao longo do seu processo de endurecimento e a uma temperatura constante, na ausência de cargas aplicadas. A retração ocorre devido a vários fenómenos, tais como a evaporação da água da superfície livre do betão antes da presa (retração plástica), à redução do volume absoluto da pasta de cimento, quando se dá a hidratação do cimento (retração química), à redução de volume resultante do aquecimento do betão devido ao efeito das reações químicas de hidratação do cimento provocadas pelo gradiente térmico entre o interior do elemento de betão e o meio exterior (retração térmica), à contração de volume

provocada pela reação criada pelo contato do hidróxido de cálcio existente no betão com o dióxido de carbono existente na atmosfera (retração de carbonatação). A retração hídrica é a parcela mais importante da retração e é provocada pela perda de água do betão utilizada no seu fabrico pela pasta de cimento. Esta retração divide-se em retração autogénea que se deve ao consumo de água existente na pasta de cimento pelas reações químicas no betão, provocando uma retração volumétrica do cimento após o início da cura, e em retração de secagem que ocorre depois da presa do betão devido à formação de um gradiente hídrico que leva a água a migrar do centro do betão para as superfícies livres expostas à secagem. A retração de secagem aumenta com a relação água/cimento utilizada no fabrico do betão, enquanto que a retração autogénea é menor quanto maior for essa relação. (Gonilha, 2008)

Uma vez que os esforços induzidos são excessivamente indeterminados, o julgamento do projetista tem de ser exercido na interpretação das orientações imprecisas presentes nos códigos e na restante literatura disponível sobre o tema, o que frequentemente origina soluções contraditórias.

As juntas de dilatação são utilizadas, normalmente, na construção de pontes, edifícios, estádios, estradas, entre outros. São uma componente que deve ser considerada como importante no projeto, pois as mesmas colaboram no aumento da durabilidade das estruturas, permitindo as suas movimentações que poderão ocorrer através de rotação, torção horizontal, tração, compressão, recalque e cisalhamento entre os dois corpos da estrutura separados pela junta.

No revestimento de fachadas, o emprego deste elemento pretende permitir que as camadas do revestimento se movimentem, evitando assim patologias, tais como a fendilhação e o destacamento. (Ribeiro, 2006)

2.2 CAUSAS E OBJETIVOS DA SUA UTILIZAÇÃO

No subcapítulo anterior foram já mencionadas algumas das causas e objetivos que levam à utilização das juntas de dilatação, no entanto, para uma melhor compreensão Pedro Pacheco (Pacheco, 2002) elaborou o seguinte quadro síntese:

Quadro 1 – Causas e objetivos que sugerem a introdução de juntas. (Pacheco, 2002)

Causa	Objetivo da sua introdução
Elevados esforços devido a deformações impostas (especialmente variação térmica e retração).	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir esforços; • Evitar patologias (fendas e fissuração); • Reduzir reforços com armaduras passivas ou pré-esforço.
Indesejável distribuição de rigidez em planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir efeito de torção; • Reduzir esforços devidos a ações horizontais; • Reduzir esforços devidos a deformações impostas evitar fenómenos difíceis de avaliar (estruturas complexas).
Solos com relevantes variações de características geotécnicas em planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar esforços e/ou patologias resultantes de assentamentos diferenciais.
Fundações com fraca adaptabilidade a movimentos horizontais.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar esforços excessivos nas fundações (por exemplo em estacas).
Otimização de processos construtivos (evitar condicionamento de fases construtivas).	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar volumes de betonagem excessivamente elevados; • Permitir maior versatilidade do faseamento construtivo.
Simplificação da volumetria dos edifícios (dividir o volume dos edifícios em subvolumes regulares e simples).	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar esforços devido a ações horizontais; • Garantir modelos de cálculo mais fiáveis (evitar fenómenos imprevisíveis).

Nas figuras seguintes (Figuras 3 a 9) são apresentadas algumas das causas e objetivos referidos no Quadro 1.

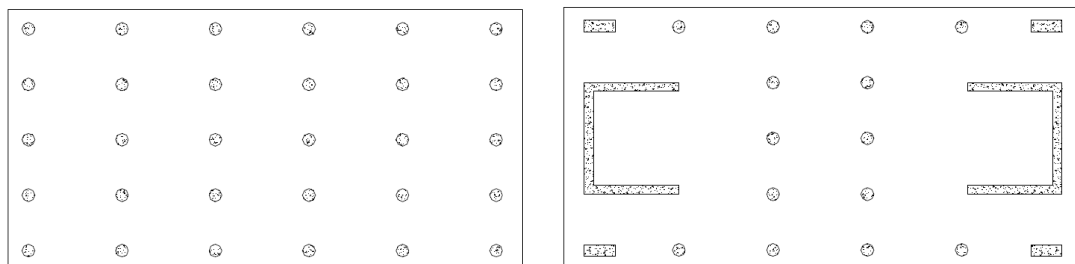
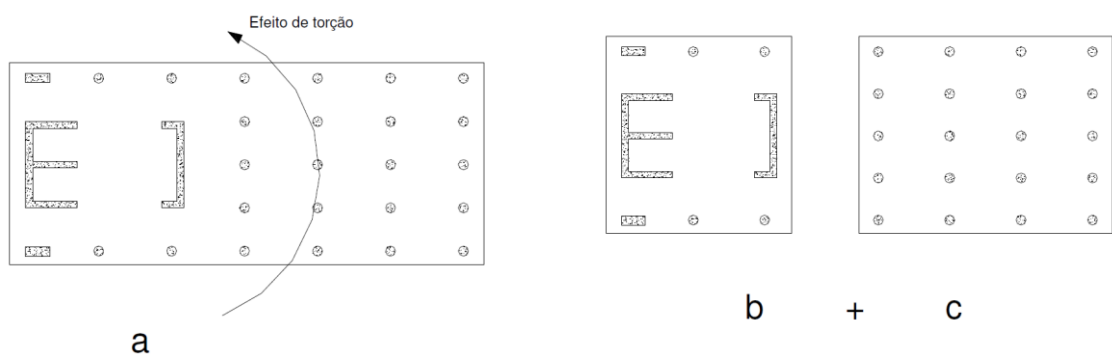


Figura 3 – Edifícios com dimensões idênticas mas com diferentes efeitos provocados pelas deformações impostas. (André, 2008)



a) Planta estrutural do edifício.

b) Separação do edifício em duas partes através da utilização de uma junta de dilatação.

Figura 4 – Edifícios com dimensões idênticas mas com diferentes efeitos provocados pelas deformações impostas. (André, 2008)

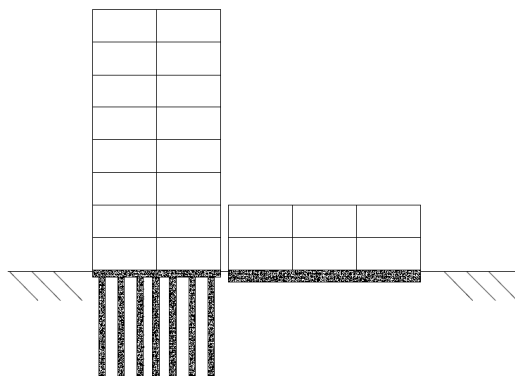


Figura 5 – Edifício com soluções de fundações distintas em corpos distintos. (André, 2008)

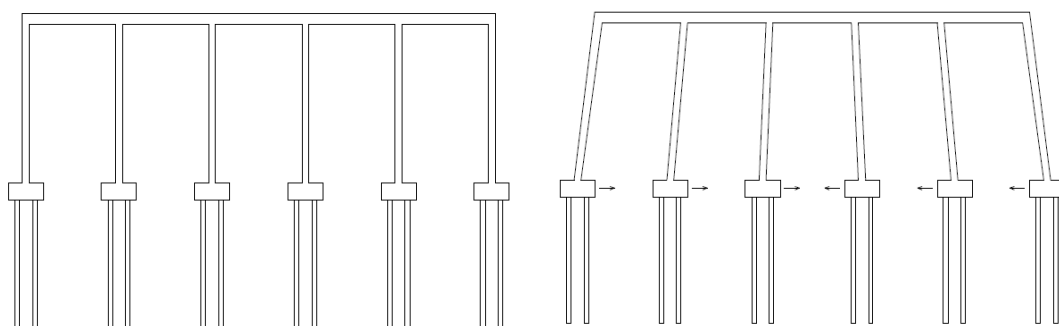
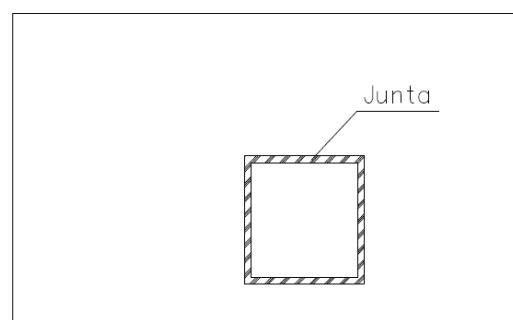
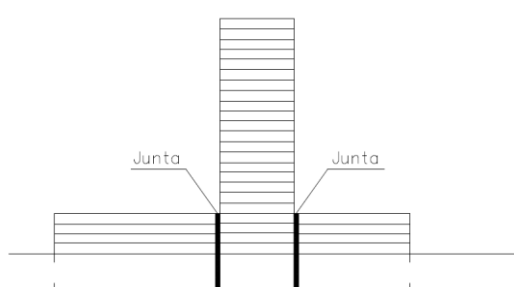


Figura 6 – Estruturas com fundações com fraca adaptabilidade a movimentos horizontais. (André, 2008)



a) Corte.

b) Planta.

Figura 7 – Edifícios com corpos de altimetrias muito distintas. (André, 2008)

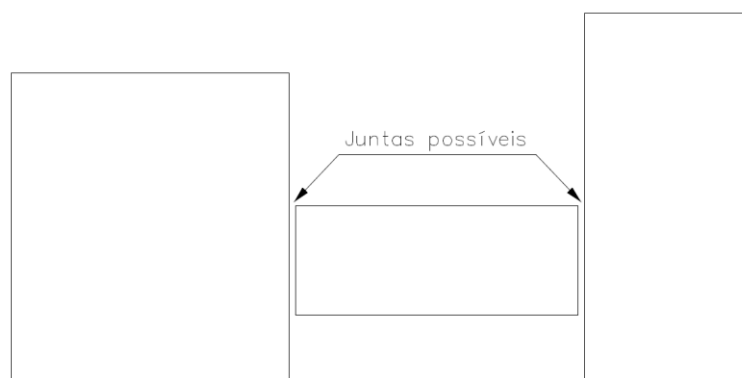


Figura 8 – Edifícios com implantação multi-poligonal. (André, 2008)

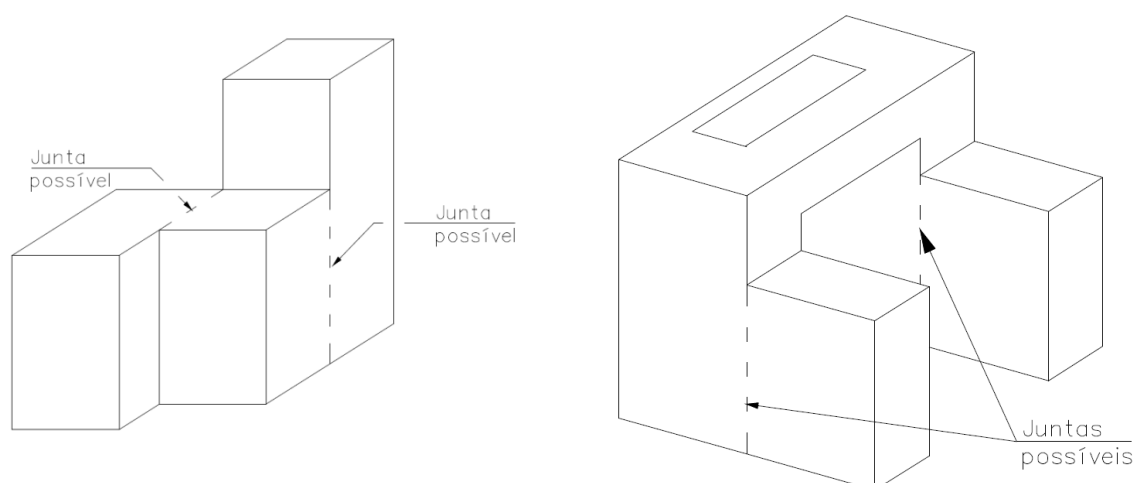


Figura 9 – Edifícios com volumetrias complexas. (André, 2008)

2.3 CONSEQUÊNCIAS

Apesar das vantagens descritas no subcapítulo anterior, a introdução de juntas de dilatação num edifício também provoca alguns problemas que se não forem corretamente tratados atempadamente podem trazer sérias consequências.

Normalmente, as juntas de dilatação são um dos elementos que melhor reflete a degradação das obras de arte devido à sua manutenção inadequada ou até mesmo, por vezes, inexistente. Durante o seu tempo de vida útil, elas estão sujeitas a ações de desgaste cíclicas agressivas, fazendo com que por vezes o seu funcionamento não seja o desejável. (Ferreira, 2013)

Então, como consequência da sua inclusão numa estrutura de um edifício, poderão surgir as seguintes patologias:

- **Deformação, fissuração ou destaque do material de selagem da junta;**
- **Desnivelamento das diferentes partes da junta,** que pode produzir defeitos nos sistemas de cobre-juntas escolhidos e incomodar tanto a circulação de pessoas, como o tráfego de veículos;
- **Impedimento do movimento da junta,** por exemplo devido a sujidade ou outro elemento que tenha entrado no espaço da junta e que não permita um correto movimento da mesma.

- **Perda parcial de estanquidade do edifício**, que podem originar infiltrações de água nas zonas por onde passam as juntas;
- **Redução da rigidez da estrutura**;
- **Possibilidade de choque entre estruturas muito próximas**, se não for bem dimensionado o espaçamento da junta; (Pacheco, 2002);
- **Custos de inspeção e manutenção elevados**, que dificultam a sua realização e que normalmente levam o dono de obra a optar por escolher sempre a solução mais económica a curto prazo.

2.4 CLASSIFICAÇÃO DAS JUNTAS

Ao longo da pesquisa bibliográfica sobre as juntas foi possível observar que a classificação das juntas é um tópico bastante confuso e subjetivo ao autor do texto, pois o mesmo tipo de junta é classificado através de denominações diferentes. As classificações encontradas foram por vezes bastantes abrangentes, fator que dificulta, por exemplo, na escolha do tratamento a efetuar para cada sistema de junta, devido ao fato do tipo de junta não ser pormenorizado.

Após a realização da pesquisa, procurou-se fazer uma compilação e síntese das classificações encontradas, o que originou que estas fossem divididas quanto à função de cada junta. O método de selagem das juntas a aplicar foi escolhido apenas para as juntas de dilatação.

2.4.1 Classificação quanto à sua função

É importante notar que o tipo de junta utilizado depende da função a que deve servir. Como classificação geral, segundo (Edward G. Nawy, D.Eng., P.E., 2008) os seguintes tipos de junta são os mais utilizados hoje em dia:

2.4.1.1 Juntas de Construção ou Juntas de Betonagem

Para muitas estruturas, as juntas de construção são necessárias para ajustar a sequência de construção em função da betonagem, no entanto, sempre que possível a execução de juntas de construção deve ser evitada, uma vez que este tipo de juntas introduz pontos de fragilidade no pavimento. (Antunes e Barros, 2003)

A quantidade de betão que pode ser colocada, praticamente, em qualquer operação, é determinada em função da dosagem, da capacidade de mistura e do tempo disponível para a betonagem do segmento que é necessário betonar. A junta de betonagem é o plano de separação entre o betão “velho” e o betão “novo” que é colocado depois, como ilustra a Figura 10.

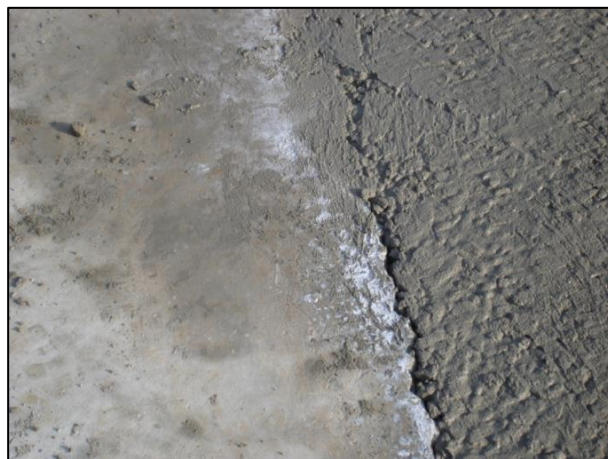
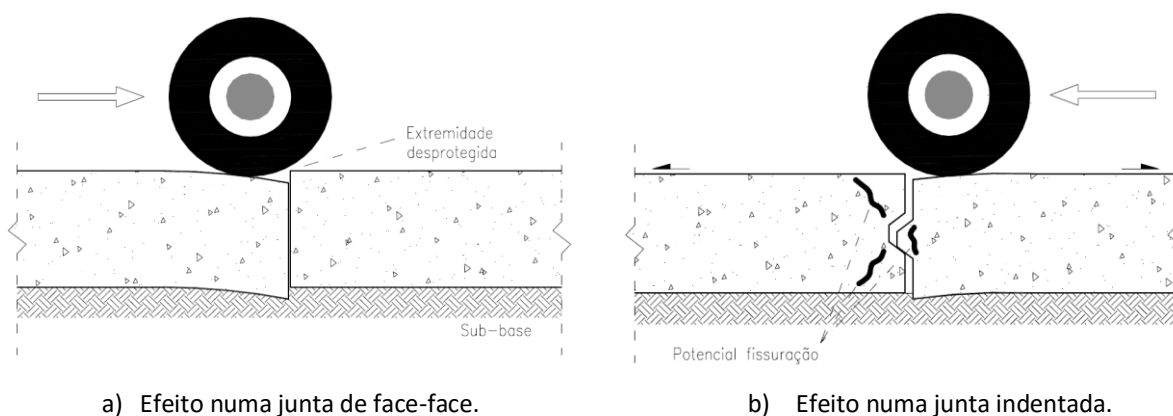


Figura 10 – Exemplo de uma Junta de Betonagem com a fácil identificação dos betões de diferentes idades.
(Borges, 2008)

Como resultado, a distância entre as juntas de construção não deve interferir com a continuidade à flexão e ao corte através da interface que separa os dois tipos de betão. Para obter esta continuidade, o betão endurecido deverá estar limpo e sem *laitance* mesmo que apenas tenham passado algumas horas entre as sucessivas betonagens. Se esta continuidade não for obtida existem problemas que poderão ocorrer, pois quando sujeitos a tráfego intenso de veículos, os painéis contíguos poderão sofrer assentamentos diferenciais que acabam por deixar as arestas das juntas desprotegidas, conduzindo à sua degradação. (Figura 11) (Antunes e Barros, 2003)



a) Efeito numa junta de face-face.

b) Efeito numa junta indentada.

Figura 11 – Esquematização do efeito de uma carga móvel na transição de uma junta de construção. (Antunes e Barros, 2003)

A norma ACI Comitee 318 (ACI Comitee 318, 2008) estipula que o betão existente deve ser previamente humedecido antes da colocação do betão fresco para que se consiga um

comportamento monolítico completo entre ambos [(ACI Comitee 224, 1995); (ACI Comitee 318, 2008)]. Uma vez que a distância entre as juntas de betonagem é determinada pelo volume da dosagem, é frequentemente aconselhável utilizá-las coincidentes com as juntas de retração/contração para paredes com área elevada.

A Figura 12 mostra dois tipos de juntas de construção: uma junta de face-face em lajes estruturais e uma junta indentada com a opção de impermeabilização para uso em depósitos de água principalmente.

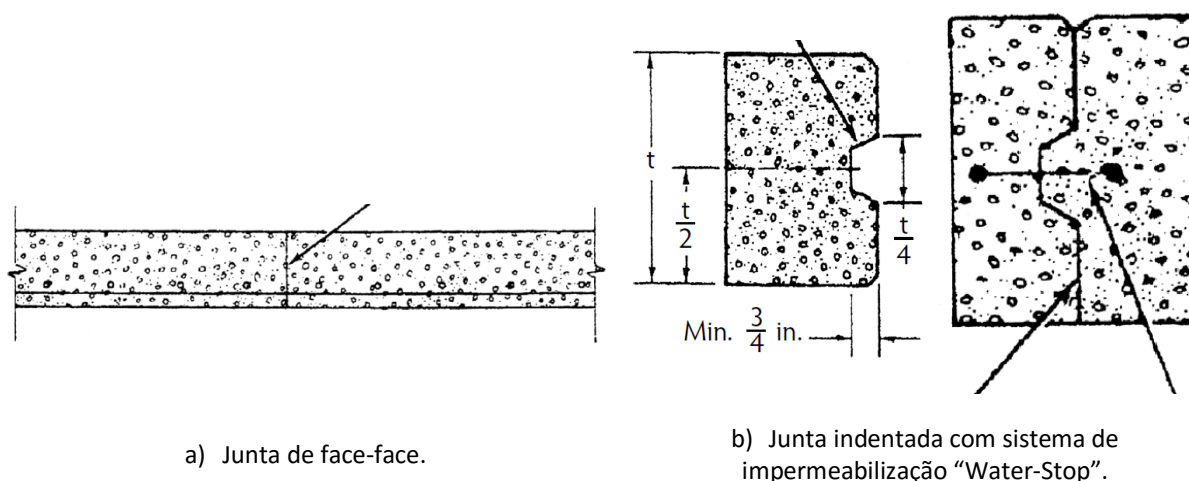


Figura 12 – Dois tipos de juntas de construção ou betonagem. (Edward G. Nawy, D.Eng., P.E., 2008)

2.4.1.2 Juntas de Retração ou Contração ou Juntas de Controle da fendilhação

Segundo a norma ACI Comitee 224 (ACI Comitee 224, 1995), as juntas de retração têm como principal função fornecer planos de "fraqueza" na estrutura para possibilitar uma fendilhação controlada. Com o recurso a pormenores construtivos, estas juntas são posicionadas de uma forma específica para permitir que a fendilhação ocorra nos planos referidos e não noutros sítios mais visíveis.

Uma junta de retração é normalmente realizada com recurso a equipamento mecânico, ou seja, procede-se à serragem do elemento construtivo, por exemplo da laje do pavimento. (Figura 13) Este procedimento deve ser efetuado logo que a laje apresente resistência suficiente para que operadores e equipamentos possam realizar esta tarefa. Normalmente o intervalo de quatro a doze horas a seguir à aplicação do betão é apontado como sendo o mais adequado. (Antunes e Barros, 2003)



Figura 13 – Realização de uma junta serrada. (Antunes e Barros, 2003)

Tal como nas juntas de construção, também neste tipo de juntas a transferência de carga entre painéis adjacentes assume importância relevante. Com efeito, este tipo de juntas deve permitir que a laje se deforme em todas as direções do seu plano, mas deve impedir os movimentos verticais da mesma. Visto que neste tipo de juntas não há uma descontinuidade estrutural como a criada nas juntas de construção, a sobreposição entre agregados na parte não serrada da junta pode ser levada em consideração para a transferência de carga entre painéis adjacentes à junta.

Quando não é possível contar com a sobreposição dos agregados para a realização da transferência de cargas, é frequente recorrer-se à utilização de ferrolhos. (Figura 14.b) Os ferrolhos devem ser colocados a meia altura da espessura do pavimento, perfeitamente alinhados com a horizontal e ortogonais à junta. Metade do seu comprimento deve estar envolto por uma “camisa” de forma a permitir que nesse comprimento, o ferrolho fique dessolidarizado do betão.

Uma outra forma de realizar juntas de controlo da fendilhação passa pela introdução, ainda durante a fase plástica do betão, de elementos pré-moldados que criam a descontinuidade requerida (Figura 14.c), no entanto, este é um processo de difícil execução.

Sempre que a espessura da laje do pavimento for elevada (acima dos 250 mm), deve ser colocado na base do mesmo, e segundo o alinhamento previsto para a junta de controlo da fendilhação, um elemento que auxilie a indução da fenda. (Figura 14.d) (Antunes e Barros, 2003)

Estas juntas são particularmente necessárias em elementos planos de pouca espessura, tais como lajes de piso, paredes e similares. No seu dimensionamento há que calcular a sua largura, bem como a sua frequência nos elementos estruturais, através da definição do espaçamento entre estas juntas.

Em termos de constituição, as juntas de retração distinguem-se por não terem materiais de preenchimento e também, normalmente, por não terem qualquer material de selagem. (André, 2008)

As duas soluções mais comuns de juntas de retração são:

- Junta serrada;
- Junta pré-moldada.

Dentro destas, existem várias características optativas que deverão ser consideradas caso a caso. Na Figura 14 apresentam-se alguns tipos de juntas de retração em lajes térreas.

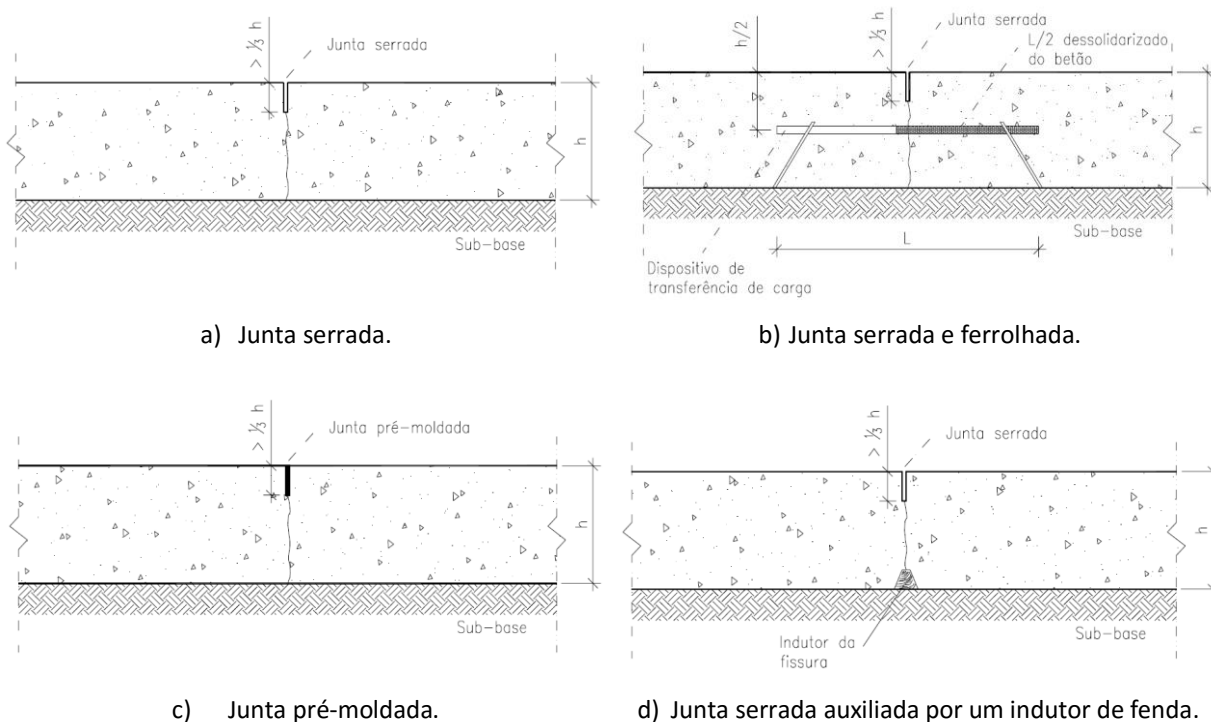


Figura 14 – Tipos de juntas de retração. (Antunes e Barros, 2003)

2.4.1.3 Juntas de Dilatação ou Juntas Estruturais

Como já foi anteriormente referido, as juntas de dilatação, foco deste relatório, são utilizadas para evitar a fendilhação causada, principalmente, pelas deformações indiretas.

A variação de temperatura é uma das principais ou até mesmo a principal causa dos movimentos de retração ou dilatação dos materiais separados pelas juntas de dilatação. Como tal é importante ter em conta a amplitude térmica média anual que se verifica no local de implantação da construção,

uma vez que as tensões induzidas pela temperatura são proporcionais às mudanças de temperatura e provocam a mudança de volume dos elementos estruturais.

As juntas de dilatação estruturais devem cortar a estrutura da construção desde a sua base até ao topo. O seu preenchimento, não sendo obrigatório, é aconselhável, pois é necessário levar em consideração os problemas associados ao não preenchimento das juntas, tais como a sujidade acumulada e a possibilidade de infiltração de água pela estrutura. (Figura 15) É necessário também ter em atenção a necessidade de existirem juntas corta-fogo em certas zonas da construção e como tal estas devem ser tratadas de uma forma mais cuidada.



Figura 15 – Junta de dilatação estrutural presente no Topo Norte do Estádio do Dragão com a apresentação na foto de três tipologias de junta quanto ao seu tratamento.

O espaço de junta de dilatação deve ser suficiente para evitar que ambas as partes da estrutura separadas pela junta entrem em contato. Logo o seu dimensionamento deve ser calculado através do aumento de temperatura máximo previsto para o local da construção.

O cálculo do espaçamento das juntas de dilatação não foi o objetivo do presente relatório, mas para permitir uma noção acerca do seu dimensionamento através da variação térmica do betão, apresenta-se o seguinte exemplo de cálculo.

De acordo com o Eurocódigo 2, o coeficiente de dilatação térmica do betão pode variar entre 6×10^{-6} a 15×10^{-6} . Para efeitos de cálculo, adotou-se como coeficiente de dilatação térmica do betão e do aço o valor de $\alpha = 10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$. Tendo em conta este valor, calculou-se o possível alongamento ou retração de uma estrutura de 100 metros de comprimento ($L = 100 \text{ m}$) num local com uma amplitude térmica

de $\Delta T = 15^\circ\text{C}$, seguindo o exemplo da norma ACI Comitee 224 (ACI Comitee 224, 1995):

$$\Delta l = \alpha \times L \times \Delta T$$

Equação 1

$$\Delta l = 10 \times 10^{-6} \times 100 \times 15 = 0,015 \text{ metros} = 15 \text{ mm}$$

Logo, é possível verificar que tendo em conta apenas uma variação de temperatura de 15°C , um elemento de betão com 100 metros de comprimento teria um alongamento ou retração de aproximadamente 15 milímetros. Esta mudança de volume iria certamente provocar fendilhações tanto na estrutura como nos elementos adjacentes e por isso mesmo é necessário a separação da estrutura em elementos com menores dimensões a fim de permitir a sua livre expansão e retração térmica.

2.4.2 Classificação quanto ao seu tratamento

Quanto ao seu tratamento, a classificação que existe está maioritariamente direcionada para as juntas de dilatação em obras de arte rodoviárias, como por exemplo a classificação apresentada por Lima e Brito (Lima e Brito, 2007).

A escolha dos materiais a utilizar deve ser efetuada criteriosamente caso a caso, sendo fundamental atender a aspetos como a durabilidade, a facilidade construtiva, a facilidade de manutenção e substituição, a funcionalidade, a compatibilidade com outros materiais, a economia, a estanquidade e a compatibilidade com os deslocamentos previstos para as juntas, etc. (André, 2008)

Logo, com a compilação dos pareceres dos diferentes autores e excluindo as juntas que não se enquadram no Estádio do Dragão propomos as seguintes tipologias de sistemas de junta:

2.4.2.1 Juntas de betume modificado

Este tipo de juntas é utilizado somente no pavimento e caracteriza-se por uma camada de betume modificado com elastómeros e agregados siliciosos ou basálticos, aplicados numa mistura a quente disposta numa faixa do pavimento, previamente executada, com largura que varia geralmente entre 300 e 750 mm. (Figura 16)

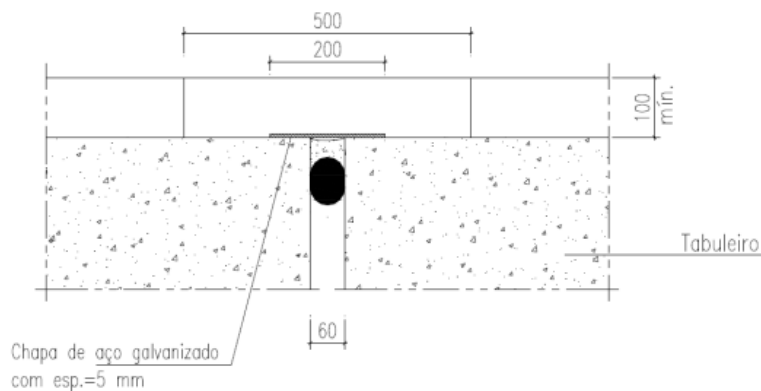


Figura 16 – Junta de betume modificado existente na praça do Estádio do Dragão.

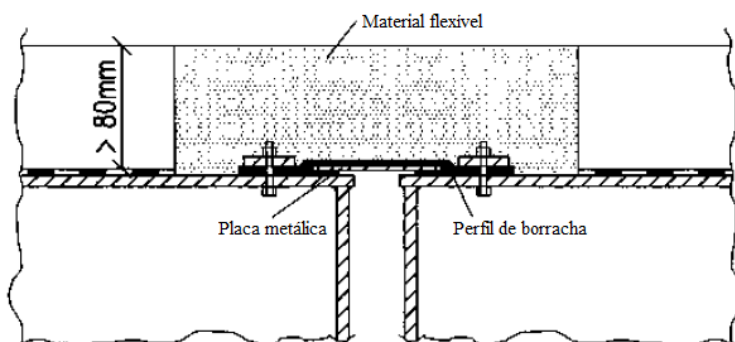
Os elastómeros compostos por borracha de neoprene vulcanizada assim como outros tipos de borrachas sintéticas e cloradas são misturados aos asfaltos (betumes) na proporção de cerca de 25%, melhorando as características de flexibilidade, elasticidade e ductilidade da junta, assim como a sua coesão e adesão às partes do pavimento ou da estrutura a vedar. Os agregados conferem endurecimento, dão corpo ao produto betume / elastómero e baixam o seu custo. (Lima e Brito, 2007)

No processo de construção começa-se pela construção da faixa ou caixa onde irá ser colocado o betume. Depois existem várias alternativas de selagem da junta sob o betume:

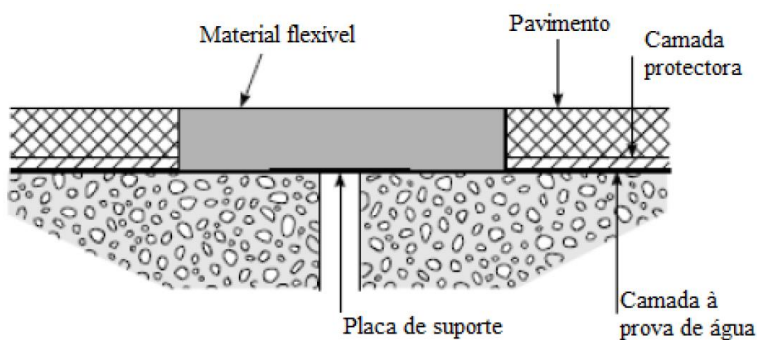
1. Pode colocar-se um cordão de material flexível que funciona como tampão, no espaço de junta. Sobre o cordão é colocada uma chapa metálica que permite uma melhor distribuição das tensões e deformações na mistura betuminosa ao mesmo tempo que protege o cordão das elevadas temperaturas do betume em estado líquido (150 a 190 °C). (Figura 17.a)
2. Outra solução passa pela colocação de um perfil de borracha para impossibilitar a infiltração de águas pela junta e assim garantir a estanquidade do sistema. (Figura 17.b)
3. Finalmente, para uma junta sem necessidades especiais de estanquidade, pode-se optar por colocar apenas uma chapa metálica sob o betume, sem a necessidade de qualquer material de selagem. (Figura 17.c)



a) Junta de betume modificado com um cordão de material flexível. (Lima e Brito, 2007)



b) Junta de betume modificado com perfil de borracha. (Ferreira, 2013)



c) Junta de betume modificado sem qualquer material de selagem do espaço de junta. (Ferreira, 2013)

Figura 17 – Exemplos de selagem das juntas de betume modificado.

Segundo Lima e Brito (Lima e Brito, 2007), a espessura da camada de betume, correspondente à junta, normalmente varia entre 50 e 100 mm e deve corresponder a cerca de $1/5$ da largura da faixa. O seu enchimento deve ser feito por camadas e, no final deve ser executada uma compactação e uma selagem superficial da junta para proteção da ação aos agentes atmosféricos. Por vezes, opta-se pela colocação de areia siliciosa com um diâmetro máximo de 3 mm para conferir uma textura granitada à superfície lisa.

Esta tipologia de juntas é muito utilizada na substituição de outras, principalmente quando parte dos efeitos produzidos pela retração e fluência já ocorreram. A amplitude horizontal de movimentos permitida não deve exceder ± 25 mm e em termos verticais, os deslocamentos possibilitados são da

ordem de 1/10 da amplitude horizontal. Em termos de viés, deve-se ter em conta o incremento que o ângulo provoca na largura efetiva da junta. É usual considerar-se a sua aplicação até a um ângulo de cerca de 15° mas, nesse caso, a largura da junta não deve ultrapassar 550 mm. Em termos de tráfego, não têm qualquer condicionalismo, mesmo em autoestradas com tráfego pesado. (Lima e Brito, 2007)

Nas estações com as temperaturas mais quentes, a mistura betuminosa tende a tornar-se mais maleável, o que com a passagem de pesados permite que apareçam marcas de pneus desses mesmos pesados, provocando uma degradação do material. Com a chegada das temperaturas mais frias, a mistura costuma tornar-se mais quebradiça e as fendilhações podem começar a aparecer, principalmente na parte da junção entre o betume e o betuminoso adjacente. Este fator pode provocar a infiltração de água no sistema da junta e se não houver uma devida impermeabilização sob o betume, pode estar comprometida a estanquidade do sistema que origina alguns dos problemas referidos anteriormente.

2.4.2.2 Juntas seladas com material elástico

Estas juntas são constituídas por um material elástico com estabilidade volumétrica designado, usualmente, como mástique, ligado aos bordos da junta e que permite acomodar pequenos deslocamentos devido às suas características elásticas. (Figura 18.b) (Lima e Brito, 2007)

Este material é colocado sobre um cordão de fundo de junta, constituído à base de espuma de poliuretano ou similar, previamente colocado no espaço de junta e que funciona como cofragem e apoio à colocação do material elástico. (Figura 18.a) A selagem deste material pode ser efetuada diretamente sobre diversos materiais, tais como betão, perfis metálicos, ou caso o pavimento seja betuminoso asfáltico deverá ser previamente executada uma caixa em argamassa de retração compensada e de alta resistência. (Figura 18.c)



a) Aplicação do cordão de fundo de junta. (BASA, 2008)



b) Aplicação da mástique sobre o cordão, ligando-a às faces da junta. (BASA, 2008)



c) Esquema de junta selada com material elástico. (Lima e Brito, 2007)

Figura 18 – Processo de execução de uma junta selada com material elástico.

Apesar de no passado ter sido um tipo de junta muito utilizado, cada vez mais tem caído em desuso o seu recurso, uma vez que a sua utilização é limitada, pois apenas é aconselhada para passagens pedonais. (Lima e Brito, 2007)

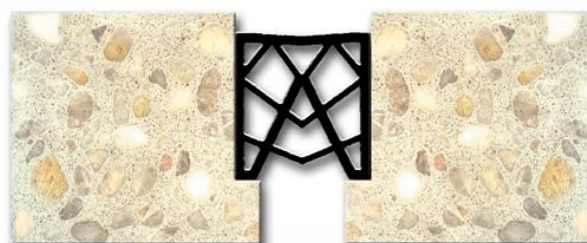
A colocação do material está limitada a larguras entre 20 e 70 mm, mas as espessuras habitualmente utilizadas variam entre os 15 e 20 mm. Considerando as amplitudes possíveis, as mesmas apresentam limites de ± 5 mm, horizontalmente, e ± 1 mm, verticalmente. (Ferreira, 2013)

2.4.2.3 Juntas de compressão

As juntas de compressão em perfil elastómero comprimido são constituídas por perfis formados por três elementos principais: câmara elastómera pré-formada, adesivo à base de epóxi e pressurização ou vácuo na câmara elastómera. (Figura 19) (Departamento de Estradas de Rodagem, 2006)



a) *Elastoprene Compression Seals System, MM Systems.*



b) *Wabo® Compression Seal, WBA.*

Figura 19 – Dois exemplos de juntas de compressão.

O perfil é instalado sobre as saliências de cada bordo, trabalhando sempre comprimido independentemente das movimentações provocadas pela superestrutura e recupera completamente a sua forma original. (Diretoria de Planeamento e Pesquisa / IPR, 2006)

Este tipo de junta tem aplicação em diversos tipos de estrutura como por exemplo túneis, edifícios, pontes, viadutos, esgotos entre outros, sem qualquer tipo de limitação em termos de tráfego. No entanto, a sua amplitude máxima horizontal é reduzida, encontrando-se entre os 15 e 50 mm. (Lima e Brito, 2007)

Quando se verifica o destacamento do perfil elastómero ou a perda da sua elasticidade, deve-se proceder à sua substituição. (Diretoria de Planeamento e Pesquisa / IPR, 2006)

2.4.2.3.1 Juntas *JEENE* (Junta Elástica Expansível Nucleada Estrutural)

Este tipo de junta é um caso especial das juntas de compressão e é constituído da mesma forma por uma câmara elastómera, um adesivo epóxico e por pressurização ou vácuo na câmara. (Figura 20)



a) Esquema de uma Junta *JEENE*. (Série VV, *JEENE*) b) Junta *JEENE* das bancadas do Estádio do Dragão.
 Figura 20 – Junta Elástica Expansível Nucleada Estrutural.

A câmara é constituída, geralmente, por neoprene, com uma ou mais aberturas dependendo da necessidade de cada caso, e é colocada entre os bordos da junta. (Diretoria de Planeamento e Pesquisa / IPR, 2006)

Para fazer a ligação da câmara aos bordos da junta, é colocado um adesivo epóxico de alto desempenho. A pressurização é efetuada através da injeção de ar comprimido nas aberturas da

câmara elastómera para obrigar o perfil a dilatar-se contra os bordos da junta, apertando o adesivo e adquirindo assim a aderência necessária. (Ferreira, 2013)

Este tipo de junta é classificado como um dos tipos de junta mais impermeáveis no mercado. (Ferreira, 2013)

Caso exista a necessidade de reparação na junta, bastará a substituição da câmara elástica se os bordos da junta foram elaborados segundo os procedimentos indicados para o efeito. (Diretoria de Planeamento e Pesquisa / IPR, 2006)

2.4.2.4 Juntas tapadas com cobre-juntas

Este tipo de juntas costuma ser constituído por um material de preenchimento do espaço de junta através de um cordão de fundo de junta de material flexível à base de espuma de poliuretano, polietileno ou similar, ou através da colocação de um isolamento térmico de poliestireno expandido (EPS).

Sobre este material é aplicado um cobre-juntas para proteção mecânica e aumento da durabilidade do tratamento. Este cobre-juntas pode ter diversas formas e características tendo em conta as necessidades da zona e elemento em que se encontra a junta. Por exemplo, no caso de separar compartimentos interiores, o cobre-juntas necessita de ter características de corta-fogo.

Os materiais adotados para o cobre-juntas podem variar entre PVC, alumínio (Figura 21.a), latão, neoprene ou nitrilo (Figura 21.b), entre outros. No caso de ser corta-fogo o material a adotar deve ser intumescente. (Figura 21.c)



Figura 21 – Juntas cobertas com cobre-juntas de diversos materiais.

A sua aplicação pode ser realizada tanto vertical como horizontalmente. No entanto, horizontalmente é necessário ter em atenção a máxima amplitude do espaço de junta, pois o material pode facilmente ceder e cair.

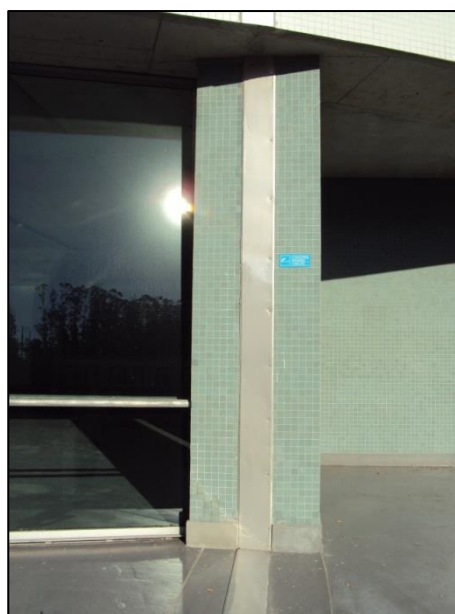
2.4.2.5 Juntas cobertas com chapa metálica aparafusada

No caso das juntas de pavimento de parques de estacionamento, este é um tipo de juntas bastante comum para essa utilização.

Constitui-se através da colocação de uma chapa metálica aparafusada ao pavimento em ambas extremidades da chapa ou apenas numa, dependendo da movimentação da junta. Sob a chapa deve-se proceder à aplicação de uma tela asfáltica no sentido de garantir a estanquidade da junta. (Figura 22.a)



a) Junta de dilatação existente no Piso -1 do Parque de Estacionamento do Estádio do Dragão.



b) Junta de dilatação existente na Galeria Superior de acesso às bancadas do lado Poente do Estádio do Dragão.

Figura 22 – Juntas cobertas com chapa metálica aparafusada existentes no Estádio do Dragão.

Apesar de ser mais utilizada no pavimento, este tipo de junta também poderá funcionar como cobre-juntas em juntas de dilatação verticais. (Figura 22.b)

2.5 REGULAMENTAÇÃO SOBRE AS JUNTAS DE DILATAÇÃO

Durante a revisão bibliográfica sobre as juntas de dilatação foi possível perceber que a documentação sobre o tema é escassa e dispersa. As normas e regulamentos utilizados em Portugal tratam do tema de uma forma bastante superficial e a maior parte da informação é apresentada ou em normas americanas ou por empresas da especialidade tais como a *EMSEAL*, empresa norte-americana com especialidade nas juntas de dilatação em estádios; a *MIGUA*, empresa alemã responsável pela juntas de dilatação do *Allianz Arena* em Munique, por exemplo; a *SIKA*, empresa

com bastante informação sobre o tema, mas os seus produtos são, essencialmente, as mástiques que não são a melhor opção para as juntas de dilatação estruturais em estádios.

Examinando a regulamentação utilizada em Portugal nas principais normas e regulamentos, tanto nos atuais (Eurocódigos) como nos mais antigos (REBAP e RSA), é possível encontrar as seguintes referências ao tema:

2.5.1 Eurocódigo 1 – Ações em estruturas; Parte 1-5 Ações Gerais; Ações Térmicas

De acordo com o Eurocódigo 1:

«3 – Situações de projeto

(...)

(2)P Os elementos de estruturas resistentes devem ser verificados de modo a assegurar que os movimentos de origem térmica não provoquem solicitações excessivas na estrutura, ou pela adoção de disposições construtivas, como juntas de dilatação, ou incluindo no cálculo os respetivos efeitos.»

2.5.2 Eurocódigo 2 – Projeto de estruturas de betão; Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios

De acordo com o Eurocódigo 2:

«2.3.3. Deformações do betão

(1)P As consequências das deformações devidas à temperatura, à fluência e à retração devem ser consideradas no projeto.

(...)

(3) Na análise global das estruturas de edifícios, os efeitos das variações de temperatura e da retração poderão ser omissos desde que sejam dispostas juntas afastadas de d_{junta} para acomodar as deformações resultantes.

Nota: O valor de d_{junta} depende do Anexo Nacional. O valor recomendado é 30 m. Para estruturas pré-fabricadas de betão, o valor poderá ser superior ao das estruturas betonadas *in situ*, dado que naquelas partes da fluência e da retração ocorre antes da montagem.»

2.5.3 REBAP – Regulamento de Betão Armado e Pré-Esforçado

Por citação ao REBAP:

«Capítulo V – Ações:

Art. 31º - Variações de temperatura

31.2 – Pode ser dispensada a consideração dos efeitos das variações uniformes de temperatura (...) nas estruturas reticuladas cuja maior dimensão em planta (ou espaçamento entre juntas de dilatação) não exceda 30 m.»

2.5.4 RSA – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes

O RSA refere o seguinte:

«Cap. IV – Ações das variações de temperatura.

Art.º 17 - (...) em muitos casos, não é necessário considerar a ação das variações uniformes de temperatura desde que se adotem disposições construtivas adequadas, tais como juntas de dilatação convenientemente dispostas, que tornem desprezáveis os esforços resultantes daquela ação.»

2.6 APLICAÇÃO EM ESTÁDIOS

Hoje em dia e cada vez mais, os estádios de elite deixaram de ser construídos e utilizados apenas para eventos desportivos, com bancadas, recinto de jogo e pouco mais. Passaram a ser construídos como obras-de-arte ultramodernas com espaços comerciais, parques de estacionamento, escritórios, *health clubs*, clínicas, restaurantes, salas VIP e outras funcionalidades, que, algumas, através do seu aluguer proporcionam rendimentos aos donos dos estádios, que poderão contribuir para os custos de manutenção dos mesmos.

Devido a estes novos espaços com diferentes características e exigências de funcionalidade, aumentou também a preocupação com a manutenção dos estádios, pois cada espaço deve continuar a manter as condições existentes do início do aluguer. Nesse sentido, as juntas de dilatação poderão ser uma fonte de problemas com elevados custos de manutenção, pois com o aumento das estruturas surgem também maiores movimentações entre os elementos separados pelas juntas.

Segundo Lester Hensley¹, a maioria dos estádios apresentam infiltrações de água através das juntas de dilatação e a responsabilidade deste problema deve incidir na pouca atenção dada a este elemento construtivo por todas as partes envolvidas na construção dos estádios. Logo, Lester propõe uma mudança para que todos os *stakeholders* cooperem e executem o seu trabalho dando ênfase às juntas de dilatação.

Ao verificarmos que apenas menos de 1% de um orçamento para a construção de um estádio é atribuído ao item das juntas de dilatação e que 90% dos problemas nas estruturas, após a construção, estão relacionadas com a entrada de água, então parece óbvio que o detalhe e a pormenorização, bem como a sua execução, quer na fase de projeto como da obra deverá ter um maior enfoque, para poder mitigar os problemas originados pelo descuidado tratamento implementado nas juntas dos edifícios.

De acordo com o CIRIA «Os problemas com as juntas de dilatação ocorrem frequentemente, porque existe a confusão sobre quem é o responsável pelo projeto das juntas e escolha dos seus sistemas, e porque o seu desenho detalhado é deixado para depois, até ser demasiado tarde – e assim, as decisões tomadas previamente tornam difícil a execução de uma junta satisfatória».

Então para a resolução deste problema, a responsabilidade deve começar pelo dono de obra que deve estar recetivo às recomendações para a utilização de tecnologias superiores apresentadas pelos projetistas e deve estar preparado para aplicar os eventuais recursos adicionais na fase de projeto, a fim de permitir um detalhe adequado das juntas e da sua relação com os outros elementos estruturais.

As soluções apresentadas na fase de projeto poderão representar pouco mais do que a média de 1% do seu orçamento de construção em impermeabilização, e com a contratação de projetistas que aceitem o desafio de criarem estruturas que não permitam infiltrações, permitirá ao dono esperar pela obtenção de um edifício com sistemas de juntas mais eficientes e duradouros a longo prazo, e com menores custos de manutenção durante a fase de exploração.

A falha em destacar as juntas de dilatação durante a construção contribui significativamente para atrasos, sobrecustos e uma reformulação que caracteriza a preparação das juntas para receber o sistema de junta de dilatação. O tratamento das juntas de dilatação tem de ser realçado durante

¹ Presidente e CEO da empresa norte-americana *EMSEAL Joint Systems Ltd*, especializada nas juntas de dilatação em estádios.

todo o processo de construção e deverá ser destacado em todas as reuniões de progresso e coordenação de obra, para que a reparação das condições da junta seja evitada. Além disso, é necessário que tanto o empreiteiro, como os operários mudem a sua mentalidade sobre as juntas e comecem a perceber a sua importância. Logo, nesse sentido deve-se considerar a execução das juntas como uma atividade do caminho crítico. (Hensley, 2006)

As juntas de dilatação de um estádio deverão ser executadas por equipas recomendadas pelo fabricante, formadas e com experiência de trabalho com os sistemas de juntas projetados para o estádio, pois este fator aumenta bastante a probabilidade do sistema ser bem aplicado sem falhas e de ser assegurada a sua estanquidade. Para tal, deve-se procurar uma empresa qualificada para a realização desta subempreitada.

Os fabricantes dos sistemas de junta deverão continuar a cumprir o seu papel através da inovação e procura por novas tecnologias que sejam mais eficazes a longo prazo, garantindo sempre a estanquidade dos sistemas e o seu compromisso com a qualidade.

Ao concluir, Lester Hensley reforça que estes fatores são importantíssimos e que uma boa cooperação de todas as partes envolvidas associada a uma mudança na relação, comunicação e ênfase dada às juntas de dilatação, irá proporcionar que os estádios passem a não ter problemas de infiltrações através destes elementos construtivos.

3 CASO EM ESTUDO – ESTÁDIO DO DRAGÃO

3.1 CARATERIZAÇÃO DO ESTÁDIO

A construção do Estádio do Dragão decorreu entre Agosto de 2001 até Outubro de 2003, como parte de um conjunto de dez estádios construídos para o Campeonato de Europa de 2004 realizado em Portugal. A inauguração do estádio realizou-se no dia 16 de Novembro de 2003 e desde aí que se tornou uma referência para a cidade do Porto e até mesmo para a construção de outros estádios.

O estádio localiza-se na zona das Antas, freguesia da Campanhã, e faz parte de uma nova geração de estádios de futebol. Para além de um recinto para a prática de futebol, é uma grande infraestrutura multifuncional que dispõe de uma clínica, *health-center*, escritórios, espaços comerciais, museu e loja do clube, restaurante, café, desportos *indoors* e *foyers* polivalentes destinados a conferências, congressos, festas, reuniões, entre outros. Este modelo moderno, por oposição a um simples estádio de futebol, torna a infraestrutura viável do ponto de vista financeiro. (RISCO)

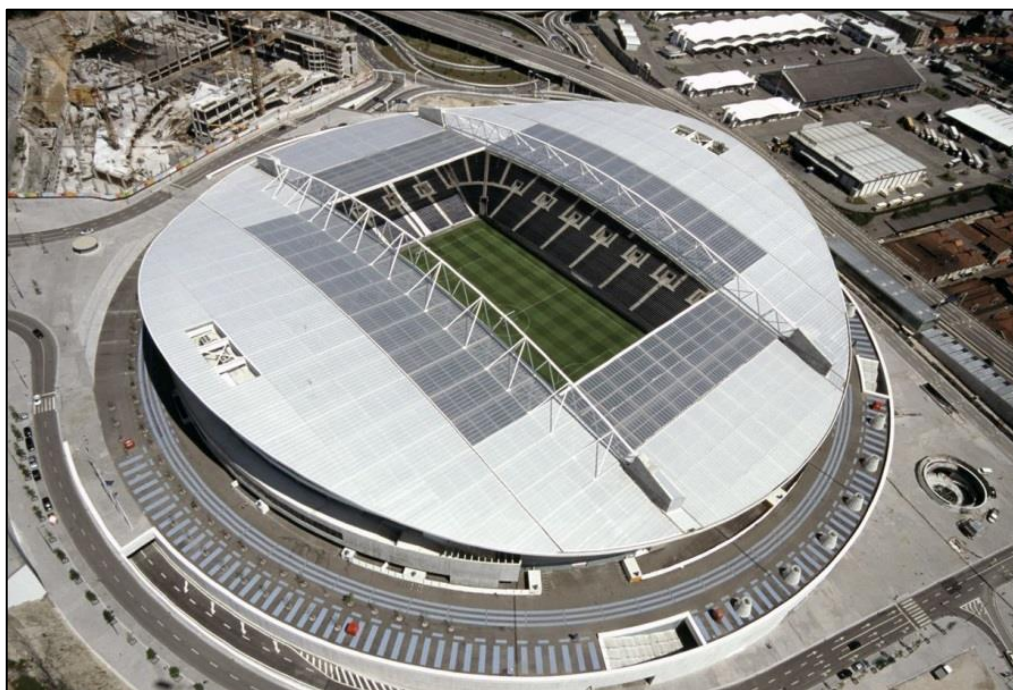


Figura 23 – Vista aérea do Estádio do Dragão. (GRID)

O Quadro 2 resume todos os dados gerais do Estádio do Dragão, bem como dos elementos utilizados na sua construção.

Quadro 2 – Dados gerais do Estádio do Dragão. (Ribeiro, 2012)

Dados gerais do Estádio do Dragão		
Dados gerais	Nome:	Estádio do Dragão
	Localização:	Via FC Porto, Porto
	Proprietário:	Futebol Clube do Porto
	Data de inauguração:	16 de Novembro de 2013
	Atividade:	Desportivo, administrativo e comercial
	Nº total de pisos:	10
	Nº pisos de escritórios:	2
	Nº pisos de estacionamento:	3
	Nº pisos técnicos:	7
	Nº lugares de estacionamento:	1177
	Custo de construção:	100.000.000 €
Áreas	Área útil de construção:	128.143 m ²
	Área climatizada total:	148.000 m ²
	Área de bancada coberta	324.000 m ²
Ocupação	Nº médio de utilizadores:	315
	Nº médio de utilizadores do parque público:	574
	Nº lugares sentados:	50035
Dados da construção ²	Volume escavação:	1.350.000 m ³
	Volume de betão:	89.055 m ³
	Aço em armaduras:	11.745 ton
	Aço de alta resistência para pré-esforço:	9.749 ton
	Comprimento total das estacas:	9.600 m
	Área de pré-lajes:	106.400 m ²
	Degraus de bancada pré-fabricados:	34.900 m

² Dados fornecidos pelo gabinete de projetos GEG – Gabinete de Estruturas e Geotecnia, Lda.

3.2 ORGANIZAÇÃO DA FASE DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO ESTÁDIO

As responsabilidades referentes a cada uma das empresas envolvidas na construção do Estádio do Dragão estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Organização das responsabilidades de cada empresa presente na fase de projeto e construção do estádio.

Empresa	Responsabilidades
Somague	Construção
Risco	Projeto de Arquitetura
GEG	Projetos de Estruturas e Fundações de betão, Geotecnia e Geologia
GRID	Projeto da Cobertura
Fase	Fiscalização e Controlo

3.3 CONCEÇÃO ESTRUTURAL DO ESTÁDIO

O estádio é um edifício com seis pisos acima do nível da Praça e quatro pisos enterrados. As estruturas de betão resistentes do estádio são essencialmente constituídas por um conjunto de 84 pórticos principais distribuídos radialmente, afastados desde 8,50 m no intradorso até 10,50 m na periferia, sendo compostos por pilares e vigas de betão armado que suportam os pavimentos e as bancadas. Em vários pórticos, nomeadamente nas consolas de 10,70 m das bancadas superiores, usaram-se cabos de pré-esforço pós-tensionados, integrados em troços de estruturas de betão armado. (Matos, Pimenta e Marques, 2004)

Os elementos que constituem as bancadas são elementos pré-fabricados de betão e estão apoiados nas vigas inclinadas integradas nos pórticos radiais. Este conjunto de pórticos é ligado entre si por vigas horizontais circunferenciais ao nível dos pavimentos, contribuindo igualmente para o suporte destes. A solução do pavimento consiste em lajes maciças integrando painéis pré-fabricados pré-esforçados, com 6 cm de espessura, sobre os quais é betonada uma camada complementar de betão para completar a espessura final da laje de 24 cm. (Matos, Pimenta e Marques, 2004)

A localização do estádio numa encosta fortemente inclinada obrigou, por um lado, à realização de um enorme volume de escavação, grande parte em rocha, para implantação das bancadas Poente e

Norte, enquanto que, para a realização das bancadas Nascente e Sul, foi necessário criar plataformas em terrapleno. Nas fundações foi possível, numa parte significativa do estádio, tirar partido das elevadas resistências do maciço rochoso mas, em contrapartida, nas bancadas Nascente e Sul foi necessária uma mobilização indireta do horizonte de fundação através de estacas que chegaram a atingir cerca de 20 metros de comprimento. (Figura 24) (Matos, Pimenta e Marques, 2004)

Na Figura 24 é possível identificar as fundações realizadas através de sapatas do lado esquerdo da linha rosa, enquanto que no lado direito da mesma linha foram realizadas através de estacas.

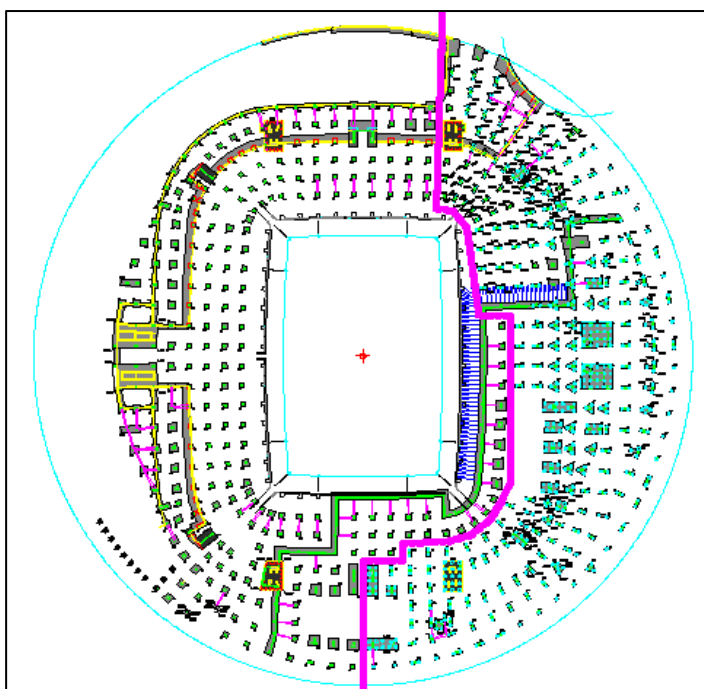


Figura 24 – Planta de fundações do Estádio do Dragão. (GEG)

3.4 CONDICIONANTES DE PROJETO E CONSTRUÇÃO

3.4.1 Preço Máximo Garantido (PMG) e Prazo Limite de Entrega da Obra

Segundo Ricardo Carvalho³, para a construção do Estádio do Dragão foi definido um Preço Máximo Garantido (PMG) com a Somague, no valor de 100.000.000 €. Além disso, foi também definido pela UEFA, um Prazo Limite de Entrega da Obra até ao dia 30 de Setembro de 2003.

³ Diretor do Departamento de Gestão de Infraestruturas da PortoEstádio.

Como tal, através deste contrato, a Somague, para obter lucro no final da construção, teve de maximizar a sua produtividade, bem como procurar reduzir os custos. Se tal não acontecesse poderia significar uma saída com prejuízo no final da obra, situação que como é óbvio não era desejável para a empresa.

Esta redução de custos, consequência da manobra necessária para a obtenção de lucro na obra, frequentemente significa a ocorrência de alguns erros e que as decisões tomadas não sejam devidamente ponderadas também devido ao exigente prazo limite de entrega da obra.

3.5 CONTRARIEDADES ENCONTRADAS NO DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO

Para tentar perceber os procedimentos que levaram à escolha das soluções de juntas foram contactadas, através da PortoEstádio, as principais empresas presentes no projeto e construção do Estádio do Dragão. Foram estabelecidos contatos com a Somague; com o GEG – Gabinete de Estruturas e Geotecnia; com o *atelier* de arquitetura da Risco e com a Fase.

Depois de reunida a informação através das respostas recebidas pelas empresas enunciadas, foi possível verificar que as soluções dos sistemas de juntas de dilatação do estádio foram propostas maioritariamente, senão mesmo na totalidade, pela Somague já na fase de construção do estádio, ficando o GEG responsável pelo parecer técnico e a Risco pelos aspetos relacionados com a parte construtiva e de imagem.

A consequência das propostas das soluções terem sido realizadas apenas na fase da construção resultou numa falta de justificação e detalhe relacionado com o tema, tanto ao nível da elaboração de um caderno de encargos sobre o mesmo, como ao nível da falta de fundamentação para a escolha dos sistemas propostos.

Outra contrariedade encontrada resultou da inexistência de pormenores construtivos que possibilitassem uma melhor compreensão para uma posterior análise sobre os problemas que têm vindo a ocorrer nas juntas de dilatação após terem passado 12 anos da fase de exploração. Pois, como já foi referido, estes problemas provocam problemas nos elementos e espaços adjacentes às juntas danificadas, tal como se constatou nas inspeções para a implementação deste estudo.

3.6 CARATERIZAÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO ESTRUTURAIS DO ESTÁDIO

No Estádio do Dragão existem doze tipos de juntas de dilatação que dividem o estádio em doze corpos estruturais independentes desde a base até ao topo. As juntas estão localizadas de forma uniforme pelo estádio estando duas juntas no lado Nascente, duas no lado Poente, duas no Topo Norte e duas no Topo Sul. As restantes quatro juntas encontram-se entre as diagonais do estádio entre os topos e os lados Nascente e Poente. Na Figura 25 é possível identificar a sua localização no estádio, através da planta do Piso 0.

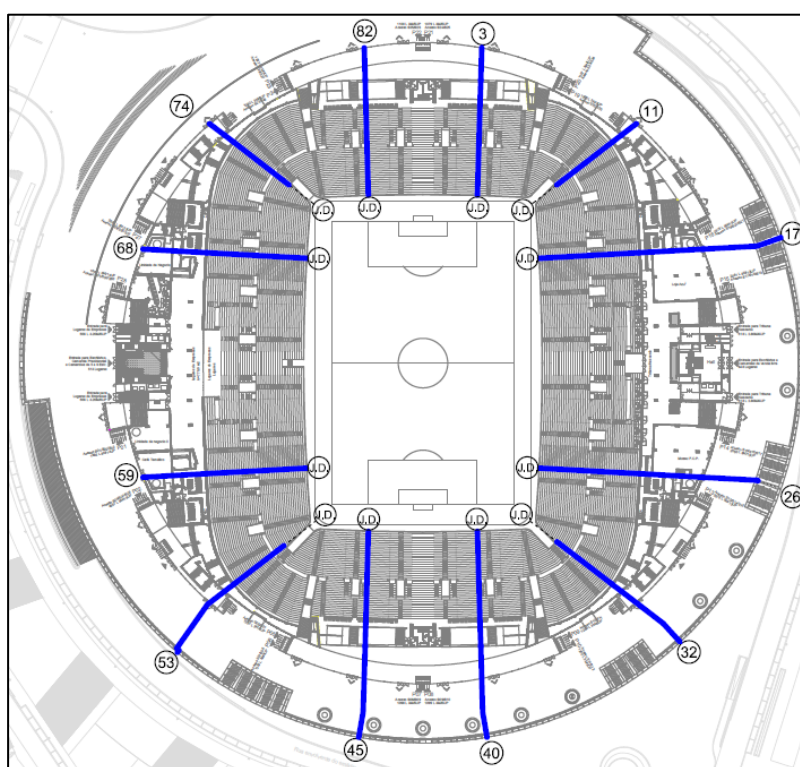


Figura 25 – Planta do Piso 0 do Estádio do Dragão. (PortoEstádio)

No Anexo I, são apresentados os alçados e plantas dos dez pisos do Estádio do Dragão, com a identificação e localização das juntas de dilatação classificadas pelas diversas tipologias de juntas apresentadas nos seguintes subcapítulos.

Como podemos ver na Figura 25, as juntas foram numeradas de acordo com a numeração dada para o alinhamento dos pilares na fase de projeto. Logo, no Topo Norte existem as juntas 82 e 3. Entre o Topo Norte e o lado Nascente existe a junta 11. No lado Nascente as juntas têm os números 17 e 26. Entre o lado Nascente e o Topo Sul existe a junta 32. No Topo Sul estão localizadas as juntas 40 e 45. Entre o lado Nascente e o Topo Sul existe a junta 32. No Topo Sul estão localizadas as juntas 40 e 45. Entre o Topo Sul e o lado Poente existe a junta 53. As juntas 59 e 68 localizam-se no lado Poente e finalmente entre o lado Poente e o Topo Norte está presente a junta 74.

3.7 MATERIAIS E SISTEMAS DE JUNTAS ADOTADOS

No sentido de facilitar a identificação e localização das juntas de dilatação existentes no Estádio do Dragão foi estabelecida uma classificação dos diversos sistemas de juntas, tendo como base, a sua classificação quanto ao tratamento, descrita no subcapítulo 2.4.2.

A classificação dos sistemas de juntas de dilatação existentes no estádio ficou definida da seguinte forma:

- Junta de dilatação do Tipo A – Junta de betume modificado (Praça);
- Junta de dilatação do Tipo B – Junta seladas com material elástico;
- Junta de dilatação do Tipo C – Junta do tipo *JEENE* (Bancadas);
- Junta de dilatação do Tipo D – Junta tapadas com material intumescente (Corta-fogo);
- Junta de dilatação do Tipo E – Junta coberta com chapa metálica aparafusada;
- Junta de dilatação do Tipo F – Junta em gesso cartonado;
- Junta de dilatação do Tipo G – Junta tapada com caleira.

Elaborou-se o quadro-síntese apresentado na página seguinte com a localização dos sistemas por piso e por espaço para possibilitar uma mais fácil identificação e localização dos sistemas de juntas existentes no Estádio do Dragão. (Quadro 4)

Através do Quadro 4 poderemos identificar mais facilmente, por exemplo, as seguintes situações:

- As juntas tratadas com caleiras na face inferior das vigas, na fase de exploração do estádio, foram as juntas 32, 40 e 45 localizadas na galeria inferior de acesso às bancadas; as juntas 17 (apenas num pequeno troço da junta), 26, 32, 40 e 45 localizadas no parque de estacionamento do Piso -1; e, finalmente, as juntas 40 e 45 do parque de estacionamento do Piso -2 que também foram tratadas com caleira apenas num pequeno troço da junta.
- As juntas de dilatação da Área técnica da Televisão, localizadas no Piso 5, apresentam como sistemas de juntas o recurso a juntas seladas com material elástico para as paredes e muros e juntas cobertas com chapa metálica para o pavimento.

Quadro 4 – Quadro síntese para identificação e localização dos diversos sistemas de juntas por piso e espaço

TIPOS DE JUNTAS DE DILATAÇÃO POR PISO E ESPAÇO									
Pisos	Espaços	Junta Tipo A	Junta Tipo B	Junta Tipo C	Junta Tipo D	Junta Tipo E	Junta Tipo F	Junta Tipo G	
Piso 5	Área técnica da Televisão		X			X (Pavimento)		Junta coberta com caleira	
Piso 4	Área técnica de Infra-estruturas		X		X	X (Pavimento)			
Piso 3	Bancadas			X					
	Escritórios				X (Junta 17)	X (Juntas 17, 26, 59)	X		
Piso 2	Bancadas			X					
	Galeria superior de público		X		X	X (Pavimento e Vertical na Junta 59)			
Piso 1	Bancadas								
	Zona de refeições		X		X	X (Bares)	X		
Piso 0	Camarotes		X						
	Bancadas			X					
Piso -1	Acesso às bancadas		X				X		
	Praça Exterior	X				X (Junta 32)			
Piso -1	Bancadas			X					
	Galeria inferior de público		X (Juntas 3, 40, 45); Painel sócios: 17, 26, 59 e 68		X	X (Pavimento)		X (Junta 32, 40, 45)	
Piso -2	Parque Estacionamento				X	X (Pavimento)		X (Junta 17*, 26, 32, 40, 45)	
	Bancadas			X					
Piso -2	Parque Estacionamento				X	X (Pavimento; 3*, 59*, 68*, 74*, 82*)		X (Junta 40*, 45*)	
	Bancadas			X					
Piso -3	Parque Estacionamento				X	X (Pavimento)			
	Bancadas								
Piso -4	Ginásio		X		X		X		
	Museu		X		X		X		

(*) Chapa apenas num pequeno troço da junta

De seguida, apresenta-se uma descrição de cada sistema de junta apresentado anteriormente.

3.7.1 Junta de dilatação do Tipo A – Junta de betume modificado

Este sistema de juntas está presente em apenas oito juntas do pavimento da praça que circunda o Piso 0 do Estádio do Dragão.

O sistema é constituído por uma camada de betume modificado com elastómeros, sob a qual existe uma tela asfáltica que preenche e impermeabiliza a totalidade da praça desde a fachada do edifício até ao muro na extremidade oposta da praça. A tela asfáltica foi colocada diretamente sobre o sistema do pavimento da praça constituído por lajes maciças integrando painéis pré-fabricados pré-esforçados, sobre os quais foi colocado o pavimento betuminoso. (Figura 26) Para criar o fole na tela, presumivelmente⁴, foram utilizadas mangueiras de enchimento.



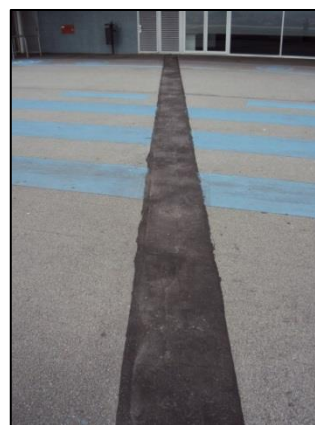
a) Junta de dilatação da praça numa fase em que ainda faltava a colocação das telas asfálticas e do betume modificado.



b) Colocação das telas asfálticas.



c) Pormenor das telas asfálticas colocadas até aos muros de delimitação da praça.



d) Aspeto final da junta de betume modificado.

Figura 26 – Construção das juntas de betume modificado da Praça. (GEG)

⁴ Informação obtida junto de alguns intervenientes na construção.

Inicialmente, as juntas da praça com este sistema eram nove, no entanto, no ano de 2014, a junta 32 da Praça do estádio sofreu uma intervenção com a colocação de um novo sistema de juntas com chapa metálica aparafusada, sob uma camada de betão colocada no espaço onde previamente existia o betume modificado. (Figura 27)



Figura 27 – Junta 32 da Praça do Estádio do Dragão.

Durante o período de estágio não foi possível verificar ao pormenor este sistema de juntas adotado na praça, uma vez que nunca se procedeu a nenhuma obra nas juntas da praça que permitisse a abertura e remoção do betume modificado, a fim de se verificar o estado dos elementos sob esta camada.

Devido à dificuldade referida, foi elaborado um pormenor construtivo, no Anexo II, tendo apenas como base a descrição de alguns intervenientes⁵ no empreendimento. As fotos disponibilizadas pelo GEG (Figura 26), também ajudaram na perceção do método construtivo utilizado.

Através das fotos foi também possível perceber que as juntas da praça não foram construídas da forma mais correta. O betuminoso foi colocado ao longo da praça e não foi seccionado e separado o espaço onde, posteriormente, iria ser colocado o betume modificado. (Figura 28) Posteriormente foi realizado um corte no betuminoso para que o troço da junta ficasse preenchido pelo betume. Esse corte pode, evidentemente, ter danificado e rompido a tela asfáltica localizada sob o betuminoso.

Se a tela ficou danificada neste processo então poderá ter provocado o aparecimento de diversos problemas, tais como a infiltração de água que é o principal problema que a PortoEstádio pretende resolver.

⁵ Elementos da PortoEstádio e o Eng.º Hugo Marques do GEG.



Figura 28 – Pormenores da colocação do pavimento betuminoso sobre a junta de dilatação. (GEG)

No Anexo II, apresenta-se um pormenor construtivo deste sistema de juntas.

3.7.2 Junta de dilatação do Tipo B – Junta selada com material elástico

Como referido no subcapítulo 2.4.2.2., este tipo de juntas apresenta bastantes limitações, não sendo recomendado o seu recurso. No entanto, foi possível verificar que o seu recurso foi, e ainda é, bastante utilizado tanto como solução inicial, como em situações provisórias de tratamento de patologias em várias juntas pelos diferentes pisos do estádio. (Figura 29)



a) Pormenor de uma junta da bancada tratada com mástique.



b) Pormenor da junta do teto na zona de refeições do Piso 1.

Figura 29 – Utilização de material elástico (mástique) como solução provisória no tratamento de patologias das juntas.

Este sistema de juntas está presente na fachada do edifício (Figura 30.a), na separação de elementos pré-fabricados, como por exemplo nos muros exteriores da galeria superior do Piso 2 (Figura 30.b), e em pilares com elevada dimensão e espaçamento de junta, como no caso dos Topos Norte e Sul do estádio. (Figura 30.c)



a) Junta preenchida com mástique na fachada do estádio.



b) Junta preenchida com mástique no muro da galeria superior.



c) Junta preenchida com mástique localizada no Topo Norte.

Figura 30 – Utilização da mástique em diversas juntas do estádio.

A sua principal desvantagem prende-se com o fato de ser um material que tem tendência a degradar-se a curto prazo e portanto necessita de uma constante inspeção e manutenção, a fim de garantir a qualidade estética e funcional da junta.

No Anexo II, apresenta-se um pormenor construtivo deste sistema de juntas.

3.7.3 Junta de dilatação do Tipo C – Junta do tipo *JEENE*

A junta do tipo *JEENE* foi a solução encontrada para as juntas que atravessam as bancadas inferiores e superiores do estádio.

O sistema é constituído por uma câmara elastómera de EPDM (borracha de etileno propileno dieno), colada aos pré-fabricados que compõem a bancada através de um adesivo epóxico. (Figura 31)



Figura 31 – Juntas *JEENE* presentes nas bancadas do Estádio do Dragão.

O material presente nas juntas é o mesmo desde a construção do estádio e como tal já apresenta algumas patologias que serão descritas no seguinte subcapítulo.

No Anexo II, apresenta-se um pormenor construtivo deste sistema de juntas.

3.7.4 Junta de dilatação do Tipo D – Junta tapada com material intumescente

Para a maior parte das juntas de dilatação do estádio, principalmente no parque de estacionamento, o recurso a um material intumescente para selagem da junta, conjugado com a utilização de um isolamento térmico no interior, foi a solução adotada. (Figura 32)

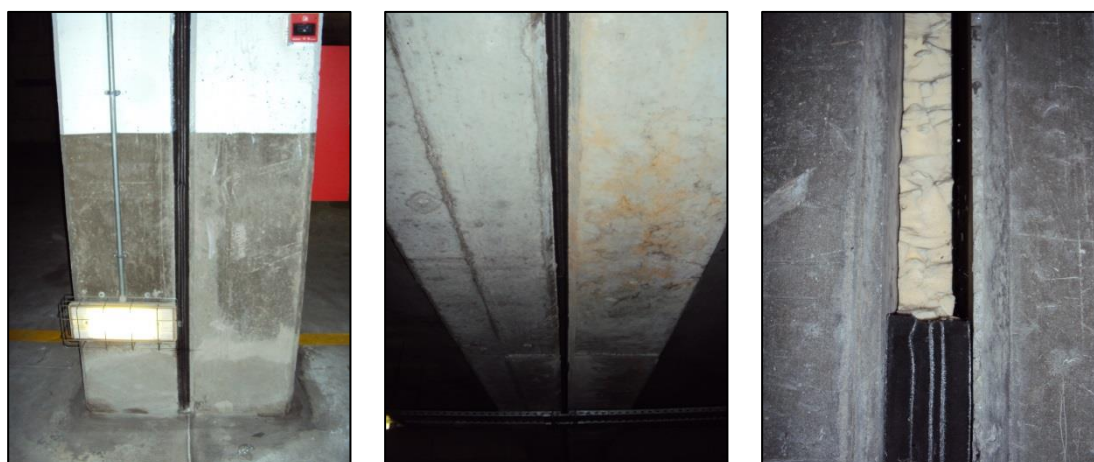


Figura 32 – Juntas tapadas com material intumescente.

O recurso a este material mais dispendioso não foi devidamente ponderado, pois a utilização de juntas corta-fogo com material intumescente apenas é necessária e obrigatória quando a junta separa dois compartimentos interiores, como é o caso das vigas. No entanto, é possível verificar, por exemplo, a sua presença em quase todos os pilares interiores do parque de estacionamento que não separam compartimentos. (Figura 33)

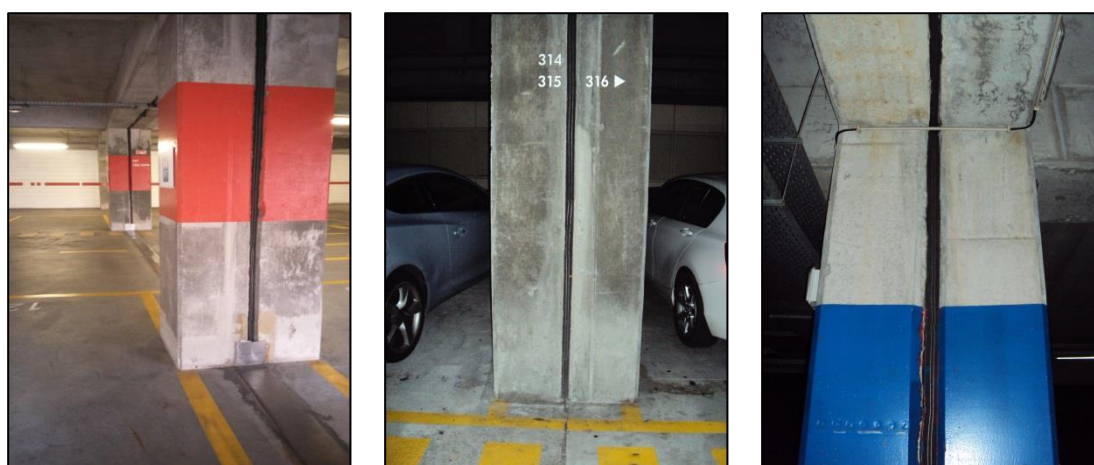


Figura 33 – Juntas de material intumescente utilizadas em pilares que não necessitam de juntas corta-fogo.

No Anexo II, apresenta-se um pormenor construtivo deste sistema de juntas.

3.7.5 Junta de dilatação do Tipo E – Junta coberta com chapa metálica aparafusada

Este sistema de juntas está presente, principalmente, no pavimento do parque de estacionamento e em algumas zonas exteriores como a galeria superior e outras zonas técnicas. Funciona como cobre-juntas e serve também para proteger a tela asfáltica que preenche o espaço de junta no sentido de garantir a sua impermeabilização. (Figura 34)



Figura 34 – Juntas cobertas com chapa metálica aparafusada utilizadas em diversas zonas do estádio.

Através das fotos disponibilizadas é possível perceber que este sistema também não foi elaborado da melhor forma na varanda da galeria superior do Piso 2. (Figura 35) A camada de regularização colocada sobre a tela asfáltica que cobre a totalidade da varanda não foi devidamente seccionada no espaço das juntas e, tal como nas juntas da praça, teve de se proceder ao corte posterior desse espaço de junta. Como foi referido anteriormente, esse corte posterior pode muito provavelmente ter implicado o corte da tela inicial e, talvez por isso, se verifique que sob a chapa metálica foi colocada uma nova tela para impermeabilizar a junta.



Figura 35 – Pormenores da construção das juntas de dilatação da galeria superior do Estádio do Dragão. (GEG)

No Anexo II, apresenta-se um pormenor construtivo deste sistema de juntas.

3.7.6 Junta de dilatação do Tipo F – Junta em gesso cartonado

No interior do estádio as juntas de dilatação atravessam espaços como escritórios, zonas de refeições, museu e outros espaços construídos com paredes de gesso cartonado.

Nestes espaços, as juntas são criadas através da divisão da parede, com um espaçamento de 1 a 2 cm tapado, com placas de gesso cartonado pelo interior. Este material está pintado da mesma forma que as paredes. A Figura 36 ilustra este sistema, e algumas das zonas em que está presente.

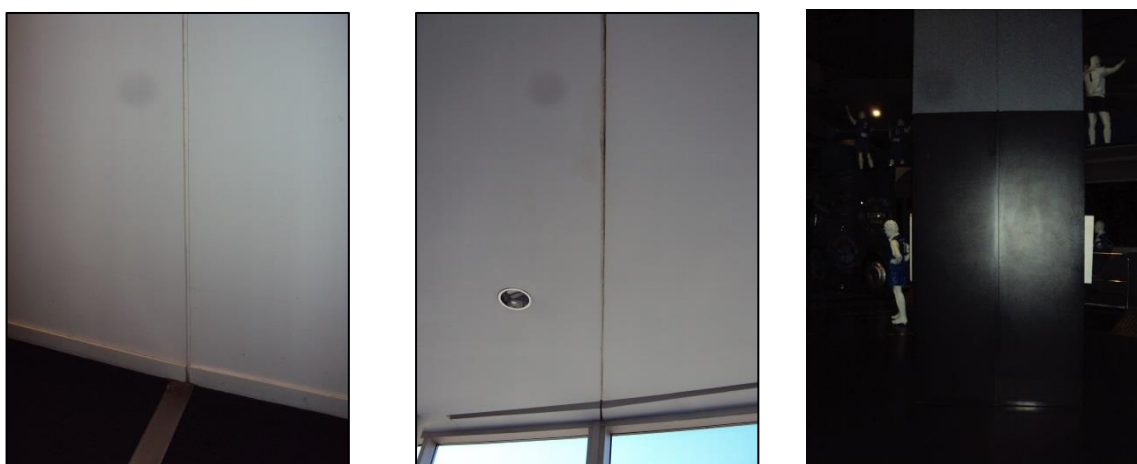


Figura 36 – Juntas em gesso cartonado presentes no estádio.

3.7.7 Junta de dilatação do Tipo G – Junta tapada com caleira

No sentido de resolver o problema das infiltrações de água proveniente das juntas de dilatação do estádio, a PortoEstádio recorreu à colocação de caleiras em chapa sob a face inferior das vigas, principalmente no parque de estacionamento. (Figuras 37.a e 37.b)

O recurso a este sistema teve como objetivo a condução das águas que aí incidiam através de tubos de queda para os sifões existentes no pavimento do espaço adjacente. (Figura 37.c)



a) Caleira existente na junta 32 da galeria inferior de acesso às bancadas.



b) Pormenor da ligação do tubo de queda à caleira.



c) Pormenor da saída do tubo de queda que direciona a água até ao sifão existente nas imediações.

Figura 37 – Sistemas de juntas do Estádio do Dragão tratados com a colocação de caleiras.

Segunda a empresa *EMSEAL*, esta solução deve ser desencorajada e deve ser utilizada apenas como um recurso provisório, pois a sua utilização pode levar à necessidade de reparações com custos significativos. (Figura 38) Devido a este fato expõem a importância das juntas de dilatação serem impermeáveis na superfície superior das mesmas.



Figura 38 – Exemplo de patologias associadas à utilização das caleiras nas juntas de dilatação. (*EMSEAL*)

A sua utilização, principalmente se não for realizada uma manutenção regular, pode resultar em danos estruturais mais perigosos e muito mais caros do que o preço de uma boa solução para a junta de dilatação que funcione. (*EMSEAL*, 2013)

É necessário relevar que deve ser realizada uma frequente limpeza e inspeção às caleiras e algerozes a jusante destes sistemas de junta, pois só assim será possível garantir a funcionalidade do sistema.

No Anexo II, apresenta-se um pormenor construtivo deste sistema de juntas.

3.7.8 Outras tipologias de juntas existentes no Estádio do Dragão

Este relatório incidiu nas juntas de dilatação do estádio, no entanto, é possível verificar a presença de outras tipologias de juntas no estádio.

Elas são utilizadas para permitir a movimentação dos materiais adjacentes como por exemplo na ligação de elementos pré-fabricados utilizados nos muros da praça, degraus da bancada e das escadas exteriores da praça. (Figura 39)



Figura 39 – Outras tipologias de juntas existentes no estádio.

Nos pisos -2, -3 e -4 do estádio existem também as juntas de retração utilizadas para a função descrita no subcapítulo 2.4.1.2. (Figura 40)

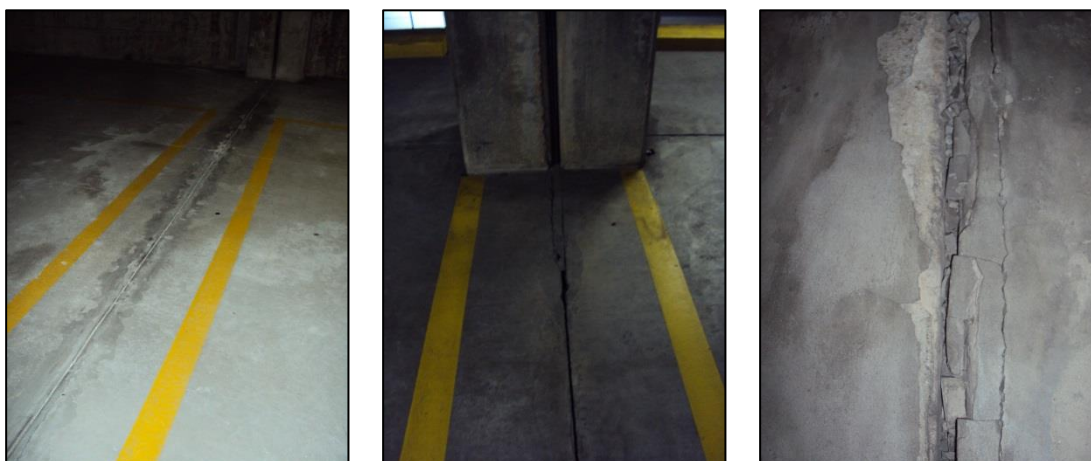


Figura 40 - Juntas de retração existentes no piso -2 do Estádio do Dragão.

Estas diferentes tipologias, nomeadamente as juntas entre elementos pré-fabricados são pontos importantes e vulneráveis de infiltração de águas que também devem ser tidos em conta no sentido de garantir a impermeabilização do estádio.

3.8 LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS

Com o objetivo de fazer uma avaliação correta de todos os sistemas de juntas e suas patologias foi realizado durante o estágio um levantamento fotográfico pormenorizado de cada junta por piso e espaço. Este levantamento resultou na conceção de fichas das patologias com propostas de intervenções ou substituições, tendo em conta o sistema presente e o estado de conservação dos materiais adjacentes.

No Anexo III, são apresentadas algumas das fichas de patologias criadas. As fichas selecionadas para este relatório tiveram em conta, principalmente, a escolha das juntas de dilatação que apresentassem as piores condições por cada piso ou espaço.

No sentido de estabelecer um padrão foram identificadas e fracionadas as principais patologias para cada sistema de juntas classificado nos subcapítulos anteriores. Essa identificação é apresentada de seguida acompanhada de algumas fotos ilustrativas das principais patologias encontradas por cada sistema de junta.

Para uma mais rápida identificação das juntas de dilatação do Estádio do Dragão que apresentam as maiores patologias com necessidades de intervenção mais prementes foram selecionadas as juntas que apresentassem infiltrações de água visíveis, devido ao fato deste ser o principal problema para o qual a PortoEstádio pretende arranjar soluções. Portanto, tendo em conta estas condições foram selecionadas as seguintes juntas:

- Junta nº 53 da galeria inferior do Piso -1;
- Juntas nº 17, 32 e 40 do parque de estacionamento do Piso -2;
- Junta nº 17 do parque de estacionamento do Piso -3;
- Junta nº 32 do Piso -4, que atravessa a entrada do Museu.

A localização destas infiltrações está representada nas plantas apresentadas no Anexo I.

3.8.1 Junta de dilatação do Tipo A – Junta de betume modificado

Devido ao fato já referido da dificuldade em realizar uma inspeção mais profunda sobre esta tipologia de juntas, as patologias encontradas focaram-se no material à vista, que neste caso, é o betume com elastómeros.

As principais patologias identificadas nas juntas de betume modificado foram:

- Destaque do betume modificado em relação ao pavimento betuminoso; (Figura 41.a)
- Eflorescência entre o betume e o pavimento betuminoso; (Figura 41.b)
- Envelhecimento e desgaste do betume; (Figura 41.c)
- Fissuração do betume; (Figura 41.d)
- Falta de limpeza em certas zonas da junta; (Figura 41.e)
- Presença de “água parada” sobre a junta. (Figura 41.f)



a) Destaque do betume modificado em relação ao pavimento betuminoso.



b) Eflorescência entre o betume e o pavimento betuminoso.



c) Envelhecimento e desgaste do betume.



d) Fissuração do betume.



e) Falta de limpeza em certas zonas da junta.



f) Presença de “água parada” sobre a junta.

Figura 41 – Patologias encontradas nas juntas de betume modificado do Estádio do Dragão.

3.8.2 Junta de dilatação do Tipo B – Junta selada com material elástico

As principais patologias encontradas nas juntas seladas com material elástico (mástique) foram:

- Falha de coesão da mástique; (Figura 42.a)
- Falha de adesão da mástique ao substrato adjacente; (Figuras 42.b e 42.c)
- Envelhecimento e desgaste do material elástico; (Figura 42.d)
- Reabilitação da junta realizada sem a remoção integral da mástique existente; (Figuras 42.e e 42.f)
- Quantidade exagerada de mástique aplicada no espaço de junta; (Figura 42.g)
- Destacamento e empolamento do substrato adjacente; (Figuras 42.h e 42.i)
- Pintura do material elástico reduzindo a sua capacidade elástica; (Figura 42.j)
- Material elástico inexistente deixando o cordão de fundo de junta à vista; (Figura 42.k)
- Falta de limpeza da junta. (Figura 42.l)



a) Falha de coesão do material elástico.



b) Falha de adesão do material elástico ao elemento pré-fabricado adjacente.



c) Falha de adesão do material elástico ao substrato adjacente.



d) Envelhecimento e desgaste do material elástico.



e) Colocação de mástique nova sobre a mástique já existente com visíveis falhas de adesão e coesão.



f) Várias camadas de mástiques colocadas em diferentes alturas.



g) Quantidade exagerada de material elástico colocado no espaço de junta.



h) Empolamento do mosaico adjacente ao material elástico.



i) Destacamento do substrato adjacente.



j) Pintura do material elástico reduzindo a sua resistência elástica.



k) Inexistência de material elástico colocando o cordão de fundo de junta visível.



l) Falta de manutenção e limpeza do material elástico.

Figura 42 – Patologias encontradas nas juntas seladas com material elástico do Estádio do Dragão.

Durante o período de estágio foi possível observar os efeitos nas juntas de dilatação provocados pela diferença de temperatura entre o final de Inverno e início de Verão. Nas fotos apresentadas (Figura

43 e Figura 44) é possível observar-se a comparação da diferença entre o espaço da junta das fotos à esquerda tiradas em fevereiro (24/02/2015) e das fotos à direita tiradas em julho (20/07/2015).

A Figura 43 apresenta uma junta selada com material elástico em bastante mau estado existente no painel de sócios presente na galeria inferior de acesso às bancadas. Uma vez que a junta está localizada numa obra de arte dedicada aos sócios do clube, deveriam ser tomadas precauções adicionais em relação a estas quatro juntas do Piso -1 do estádio. As juntas em questão são as juntas nº 17, 26, 59 e 68 do piso referido.



Figura 43 – Comparação do espaçamento de junta entre o Inverno e Verão da junta 17.

Na Figura 44 temos uma junta da mesma tipologia descrita anteriormente, que apresenta um melhor estado de conservação. Esta foto representa um troço da junta 68 do Piso -1 do estádio e está também presente no painel de sócios.

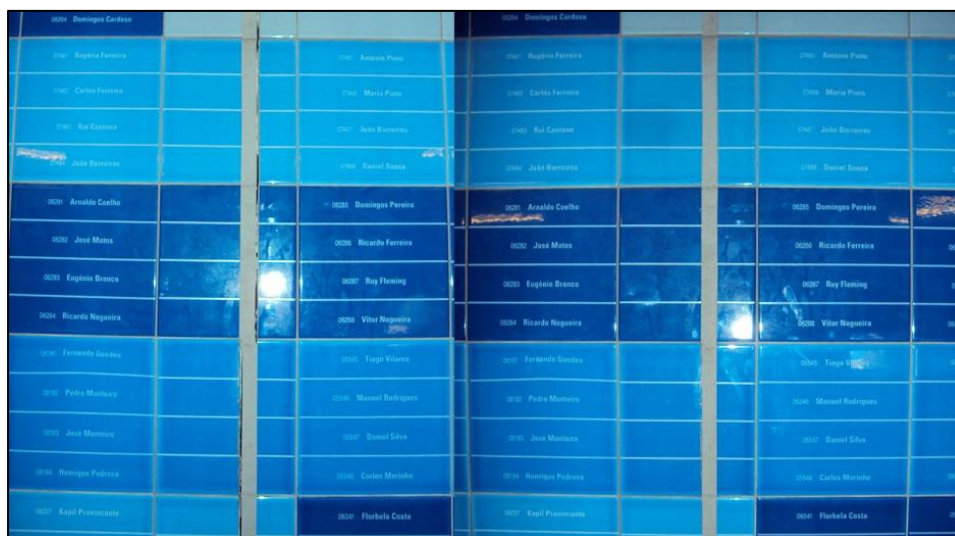


Figura 44 – Comparação do espaçamento de junta entre o Inverno e Verão da junta 68.

3.8.3 Junta de dilatação do Tipo C – Junta do tipo *JEENE*

Como já foi referido as juntas do tipo *JEENE* estão presentes nas bancadas inferiores e superiores do estádio.

As principais patologias encontradas nesta tipologia de juntas foram:

- Falha de adesão do perfil ao substrato; (Figura 45.a)
- Falha de coesão do perfil; (Figura 45.b)
- Destacamento do substrato adjacente ao perfil; (Figuras 45.c e 45.d)
- Falta de limpeza da junta; (Figura 45.e)
- Presença de “água parada” sobre a junta; (Figura 45.f)
- Humidade e eflorescência; (Figuras 45.g e 45.h)
- Presença de obstáculos que prejudicam o correto funcionamento da junta; (Figura 45.i)
- Pintura do perfil elastómero com tinta plástica; (Figura 45.j)
- Aplicação de mástique em certas zonas da junta. (Figuras 45.k e 45.l)



a) Falha de adesão do perfil ao substrato.



b) Falha de coesão do perfil.



c) Destacamento do substrato adjacente ao perfil.



d) Destacamento do substrato adjacente ao perfil.



e) Falta de limpeza da junta.



f) Presença de “água parada” sobre a junta.



g) Humidade presente na junta.



h) Eflorescência na junta.



i) Presença de obstáculos que prejudicam o correto funcionamento da junta.



j) Pintura do perfil elastómero com tinta plástica.



k) Aplicação de mástique como tratamento e pintura da junta.



l) Aplicação de mástique como tratamento da junta.

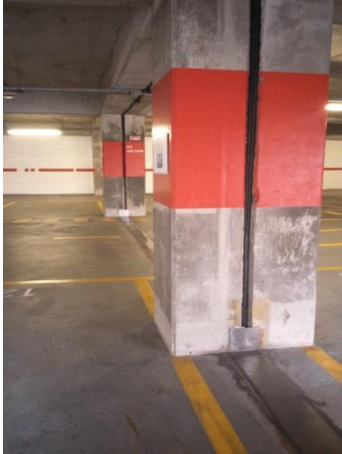
Figura 45 – Patologias encontradas nas juntas da bancada (JEENE) do Estádio do Dragão.

3.8.4 Junta de dilatação do Tipo D – Junta tapada com material intumescente

Nas juntas tapadas com material intumescente (corta-fogo) encontraram-se as seguintes patologias principais:

- Utilização desnecessária de material intumescente em pilares interiores; (Figura 46.a)
- Material intumescente solto; (Figura 46.b)
- Material intumescente torcido após compressão; (Figura 46.c)
- Infiltração na junta; (Figuras 46.d e e)
- Queda parcial de um troço tapado com material intumescente; (Figura 46.f)
- Queda integral de um troço previamente tapado com material intumescente; (Figuras 46.g e 46.h)
- Isolamento térmico em mau estado; (Figura 46.i)
- Falta de limpeza da junta; (Figuras 46.j e 46.k)
- Pintura do material intumescente; (Figura 46.l)
- Aplicação de mástique sobre o material intumescente; (Figura 46.m)
- Armadura à vista perto do espaço de junta; (Figura 46.n)

- Prolongamento da junta não respeitado em certas zonas. (Figura 46.o)



a) Utilização desnecessária de material intumescente em pilares interiores.



b) Material intumescente solto.



c) Material intumescente torcido após compressão.



d) Infiltração na junta.



e) Infiltração na junta.



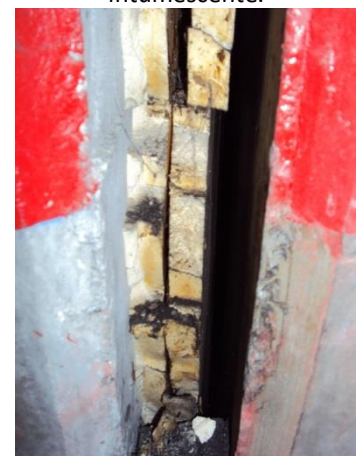
f) Queda parcial de um troço tapado com material intumescente.



g) Queda integral de um troço previamente tapado com material intumescente.



h) Queda integral de um troço previamente tapado com material intumescente.



i) Isolamento térmico em mau estado.



j) Falta de limpeza da junta.



k) Falta de limpeza da junta.



l) Pintura do material intumescente.



m) Aplicação de mástique sobre o material intumescente.



n) Armadura à vista perto do espaço de junta.



o) Prolongamento da junta não respeitado em certas zonas.

Figura 46 – Patologias encontradas nas juntas de material intumescente (corta-fogo) do Estádio do Dragão.

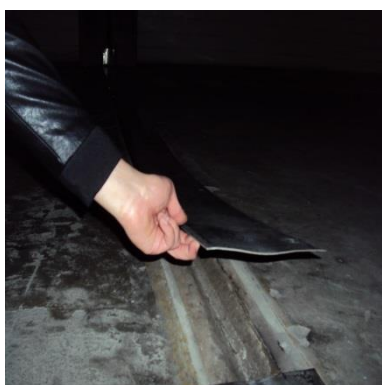
Este sistema de juntas apresenta bastantes falhas de inexistência de material em praticamente todos os troços verificados. A face inferior das vigas é obviamente a localização onde se verificou mais este problema, pois o material tende a cair com bastante frequência, principalmente, no Inverno que como já foi referido é o período onde o espaço das juntas é maior devido à retração da estrutura de betão provocada pela diminuição da temperatura.

3.8.5 Junta de dilatação do Tipo E – Junta coberta com chapa metálica aparafusada

Nesta tipologia de juntas, o levantamento e identificação das patologias baseou-se, principalmente, no estado da chapa metálica e dos parafusos que a fixavam. Uma vez que a tela asfáltica presente no sistema se encontrava coberta com a chapa metálica, a sua inspeção apenas se conseguiu realizar nos troços em que a chapa estava solta por falta de parafusos.

Na tipologia de juntas cobertas com chapa metálica aparafusada foram encontradas as seguintes patologias principais:

- Chapa metálica solta por falta de parafusos; (Figura 47.a e 47.b)
- Chapa metálica em muito mau estado devido à passagem de veículos pesados; (Figura 47.c e 47.d)
- Descolagem da argamassa para selagem e fixação da chapa metálica; (Figura 47.e e 47.f)
- Humidade e eflorescência na junta; (Figura 47.g)
- Presença de “água parada” sobre a chapa metálica; (Figura 47.h)
- Falta de limpeza da junta; (Figura 47.i)
- Tela asfáltica com falta de limpeza; (Figura 47.j e 47.k)
- Inexistência de chapa metálica para proteção da tela asfáltica. (Figura 47.l)



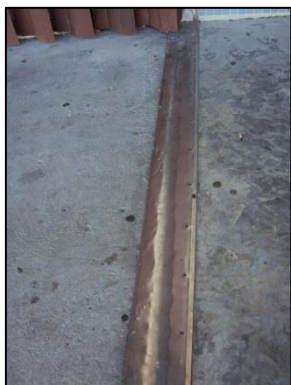
a) Chapa metálica solta.



b) Chapa metálica solta.



c) Chapa metálica em muito mau estado.



d) Chapa metálica em muito mau estado devido à passagem de veículos pesados.



e) Descolagem da argamassa para selagem e fixação da chapa metálica.



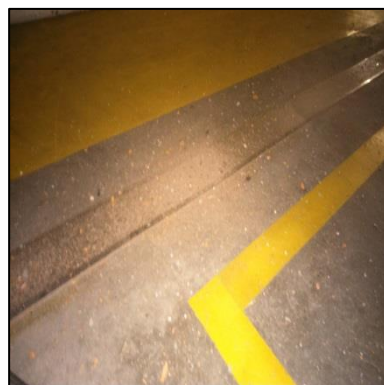
f) Descolagem da argamassa para selagem e fixação da chapa metálica.



g) Presença de humidade e eflorescência na junta.



h) Presença de “água parada” sobre a chapa metálica.



i) Falta de limpeza da junta.



j) Chapa solta e tela asfáltica com falta de limpeza.



k) Tela asfáltica com falta de limpeza.



l) Inexistência de chapa metálica para proteção da tela asfáltica.

Figura 47 – Patologias encontradas nas juntas com chapa metálica aparafusada do Estádio do Dragão.

A junta nº 32 da Praça do estádio, reabilitada no ano de 2014 com o recurso à utilização de uma chapa metálica sobre uma camada de betão, encontra-se já com patologias visíveis e que podem prejudicar o correto funcionamento do sistema da junta.

Nessa junta é possível verificar a seguinte patologia:

- Fissuração no material elástico de ligação do betão ao pavimento betuminoso adjacente. (Figura 48)

A aplicação deste material elástico para a selagem do espaço entre o betão e o pavimento betuminoso não foi a melhor solução. Este material irá fissurar e degradar-se rapidamente, como já é possível verificar, devido ao desgaste frequente que as intempéries e o tráfego pesado que circula na praça provocam no material.

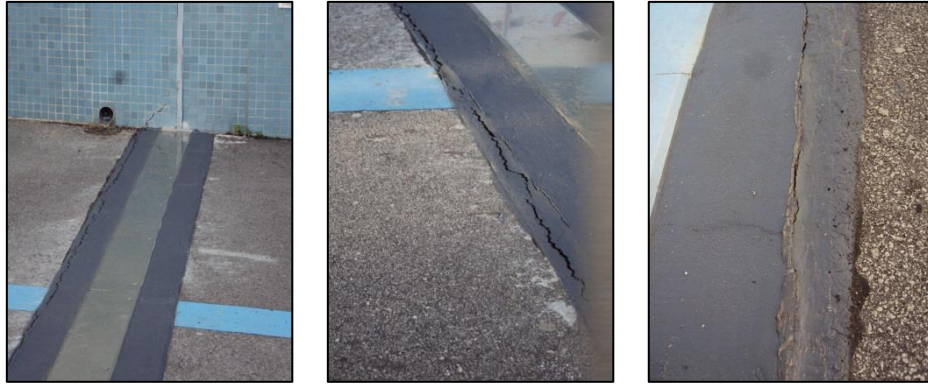


Figura 48 – Fissuração da mástique de ligação do betão ao pavimento betuminoso.

3.8.6 Junta de dilatação do Tipo F – Junta em gesso cartonado

Neste sistema de juntas verificaram-se as seguintes patologias:

- Aparecimento de aberturas no espaço da junta provocadas pelo aumento do espaçamento da junta no Inverno; (Figura 49.a e 49.b)
- Fissuração e destaque da placa de gesso adjacente ao espaço da junta; (Figura 49.c)
- Falta de pintura no espaço de junta provocado pelo aumento do seu espaçamento no Inverno; (Figura 49.d)
- Aparecimento de manchas de humidade nas placas de gesso cartonado adjacentes à junta; (Figura 49.e)
- Empolamento das placas de gesso cartonado adjacentes à junta; (Figura 49.f)
- Presença de obstáculos (iluminação) no percurso da junta; (Figura 49.g)
- Infiltração na junta escondida com placa de gesso cartonado pelo exterior; (Figura 49.h)
- Fissuração na mástique aplicada sobre a placa de gesso cartonado interior. (Figura 49.i)



a) Aparecimento de aberturas no espaço de junta.



b) Aparecimento de aberturas no espaço de junta.



c) Fissuração e destaque da placa de gesso adjacente ao espaço da junta.



d) Falta de pintura no espaço de junta.



e) Aparecimento de manchas de humidade.



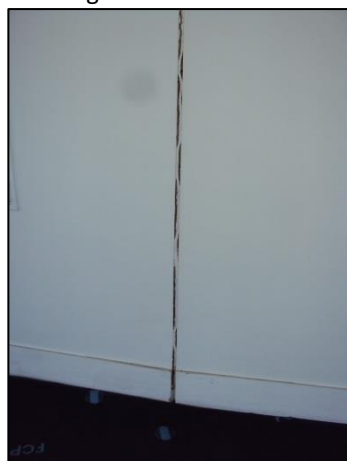
f) Empolamento das placas de gesso cartonado.



g) Presença de obstáculos no percurso da junta.



h) Infiltração na junta.



i) Fissuração na mástique aplicada pelo exterior.

Figura 49 – Patologias encontradas nas juntas em gesso cartonado do Estádio do Dragão.

3.8.7 Junta de dilatação do Tipo G – Junta tapada com caleira

Nas juntas tapadas com caleira apenas se identificou uma patologia, que será seguidamente referida. No entanto, convém voltar a frisar a necessidade de implementar frequentes inspeções, limpeza e manutenção dos elementos constituintes deste sistema e dos algerozes a jusante do mesmo, pois se tal não se verificar poderão surgir problemas como os identificados no subcapítulo 3.7.8.

A patologia identificada nesta tipologia de juntas foi:

- Utilização da parte superior de uma garrafa de plástico para a ligação da caleira ao tubo de queda. (Figura 50)



Figura 50 – Utilização de uma garrafa de plástico como ligação da caleira ao tubo de queda.

3.9 COMPARAÇÃO COM SISTEMAS DE JUNTAS ADOTADOS NOUTROS ESTÁDIOS

No sentido de aferir as soluções indicadas para estádios de futebol, procurou-se a obtenção de informação sobre os produtos mais utilizados nas juntas de dilatação de estádios de grande dimensão.

Devido à escassa informação disponível, os resultados apresentados foram obtidos apenas através de brochuras e do *website*, da *SIKA* e da *MIGUA*, respetivamente.

No Quadro 5 apresentam-se os dados recolhidos.

Quadro 5 – Dados recolhidos sobre os produtos utilizados para as juntas de dilatação de estádios de grande dimensão. (SIKA & MIGUA)

Estádio	Marca	Produtos
<i>Allianz Arena</i> (Alemanha)	SIKA & MIGUA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex Pro-3 WF (Pavimentos) • Migutan
<i>Arena Pantanal</i> (Brasil)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex Pro-3 (Selagem das passagens das bancadas)
<i>Deportivo Cali Stadium</i> (Colômbia)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex (Fachadas e pavimentos)
<i>Estádio Beira-Rio</i> (Brasil)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex Pro-3 (Juntas horizontais expostas ao tráfego pedonal)
<i>Estádio Fonte Nova</i> (Brasil)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex Pro-3 (Selagem das juntas horizontais e verticais dos elementos pré-fabricados)
<i>Estádio Maracanã</i> (Brasil)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex Pro-3 (Pavimentos) • Sikaflex - com alta resistência à intempérie e elevadas radiações UV (Fachadas)
<i>Estádio Nacional Brasília</i> (Brasil)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex Pro-3 (Juntas horizontais e juntas entre bancadas)
<i>Estádio Nacional Warsaw</i> (Polónia)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex Pro-3 • Sikadur Combiflex (Utilizado para selar as articulações entre os elementos pré-fabricados de betão)
<i>Estádio Poznan</i> (Polónia)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex Pro-3
<i>Groupama Arena Budapest</i> (Hungria)	MIGUA	<ul style="list-style-type: none"> • Migutrans
<i>Montreal Olympic Stadium</i> (Canadá)	MIGUA	<ul style="list-style-type: none"> • Migutec
<i>Moses Mahbida Stadium</i> (África do Sul)	MIGUA	<ul style="list-style-type: none"> • Migutan • Migutrans • Migutec
<i>Stadion La Maladière</i> (Suíça)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sika Waterbars
<i>The Nelson Mandela Stadium</i> (África do Sul)	SIKA	<ul style="list-style-type: none"> • Sikaflex – AT Facade (Fachadas)

4 PROPOSTAS PARA FUTURA IMPLEMENTAÇÃO

O principal objetivo do estágio, segundo a empresa PortoEstádio, consistia na implementação de procedimentos e elaboração de elementos descritivos relativos às juntas de dilatação do Estádio do Dragão. Estes elementos deveriam permitir uma redução dos custos de reabilitação das juntas e uma eliminação, ou pelo menos, diminuição do aparecimento de patologias associadas a estes sistemas.

Como tal, após a recolha de toda a informação sobre o tema em estudo, elaboraram-se as referidas propostas de procedimentos a adotar pela empresa e produziram-se elementos informativos detalhados sobre as juntas existentes no estádio, que não existiam anteriormente.

Os elementos informativos detalhados produzidos foram:

- Identificação e localização das juntas de dilatação classificadas por tipologias de sistema de juntas nos Alçados e Plantas disponibilizados pela PortoEstádio; (Anexo I)
- Pormenores construtivos dos diversos sistemas de juntas do Estádio do Dragão; (Anexo II)
- Fichas das Patologias existentes nas juntas de dilatação do Estádio do Dragão com propostas para a sua resolução. (Anexo III)

Para além destes elementos informativos foram elaboradas:

- Proposta de escolha de novos sistemas de juntas de dilatação por tipologia de junta; (Anexo IV)
- Proposta de calendarização de intervenções nos sistemas de juntas existentes no Estádio do Dragão; (Anexo V)
- Ficha de Inspeção das juntas de dilatação do Estádio do Dragão. (Anexo VI)

Finalmente, foram recolhidos catálogos de sistemas de juntas através dos contatos efetuados com as empresas especializadas e enunciadas no seguinte subcapítulo. (Anexo VII)

4.1 NOVAS SOLUÇÕES POSSÍVEIS A ADOPTAR

Com o objetivo de resolver os problemas associados às juntas de dilatação procurou-se a obtenção de soluções através do contato com empresas portuguesas especializadas nas juntas de dilatação.

Deste modo foram contactadas as empresas CONSTRECO, CORTARTEC e MACOSÊCO que disponibilizaram informações úteis no sentido de apoiar a seleção da tipologia de juntas, com o fornecimento de catálogos e também estimativas de orçamentação que levaram à elaboração do documento criado para a escolha de sistemas de juntas de dilatação na substituição dos existentes no estádio, apresentado no Anexo IV.

A empresa CONSTRECO fez deslocar um técnico⁶ ao Estádio do Dragão, para fazer um levantamento mais criterioso e pormenorizado das juntas de dilatação do estádio, bem como apresentar uma série de catálogos das marcas *EMSEAL* e *MIGUA*, especializadas em juntas de dilatação de estádios e com garantia de qualidade de 10 anos.

Os catálogos ficarão como ativos na organização da PortoEstádio e poderão ser analisados como anexos do presente trabalho. (Anexo VII)

4.1.1 Descrição e justificação das soluções escolhidas

Para a descrição e justificação de todos os sistemas escolhidos para a substituição dos sistemas de juntas de dilatação do Estádio do Dragão (Anexo IV) optou-se por dividir a fundamentação por tipologia de juntas.

4.1.1.1 Junta de dilatação do Tipo A – Junta de betume modificado (Praça)

Para as juntas de dilatação da praça procuraram-se sistemas que garantissem a estanquidade das juntas e que permitissem a passagem de veículos pesados sem as danificar.

⁶ Eng.º Carlos Cunha, Engenheiro Civil, responsável pelo Departamento de Vendas da CONSTRECO.

Nestes sistemas, a necessidade de um sistema com características corta-fogo não era necessária, uma vez que os elementos se situam no exterior.

Logo, tendo em conta estas especificidades referidas, foram escolhidos os seguintes produtos:

Quadro 6 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas da praça do Estádio do Dragão.

			
STW 100/30 ES (MIGUA)	FP 80/60 S NI Is (MIGUA)	FP 90 NI Is AAS long (MIGUA)	PDS 50/30 (CS GROUP)
			
GFT 40/40 HD (CS GROUP)	1170-S01-050-(H1) (VEXCOLT)	1150-A01-050 (VEXCOLT)	

4.1.1.2 Junta de dilatação do Tipo B – Junta selada com material elástico








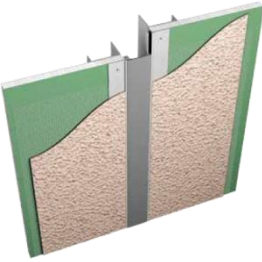
Uma vez que a mástique está cada vez mais em desuso, procurou-se substituir a utilização deste material por soluções com melhores características mecânicas, mais resistentes e com uma maior longevidade.

Estes elementos poderão ser utilizados tanto na vertical como na horizontal dos espaços de junta e as suas características de carga suportada e estanquidade do sistema alteram de sistema para sistema, como é possível verificar no documento apresentado no Anexo IV.

Se este sistema for escolhido para uma solução de pavimento, recomenda-se que a carga suportada permita a passagem de veículos leves.

Logo, tendo em conta estas especificidades referidas, foram escolhidos os seguintes produtos:

Quadro 7 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas seladas com mástique do Estádio do Dragão.

			
KLM 50 (VEDA TECHNIK)	COLORSEAL 50mm (EMSEAL)	EMSHIELD DFR2-0100 (EMSEAL)	EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 (EMSEAL)
			
SEISMIC COLORSEAL 50mm (EMSEAL)	FB 20/6048 (MIGUA)	JDN 50 (CS GROUP)	FWF 50 (CS GROUP)

4.1.1.3 Junta de dilatação do Tipo C – Junta do tipo JEENE






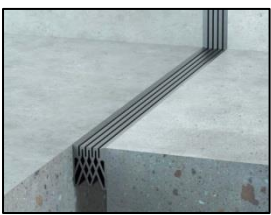
Para as juntas das bancadas, tal como nas juntas da praça, uma vez que as mesmas estão presentes em elementos exteriores, a necessidade de adoção de características corta-fogo para o sistema de juntas não foi considerada como um requisito.

Já a estanquidade do sistema foi levada em conta pelas razões opostas, pois o sistema deveria garantir a estanquidade das juntas, uma vez que as juntas se encontram em elementos exteriores.

Quanto à necessidade de carga suportada apenas foi entendido como necessário a resistência à passagem pedonal.

Logo, tendo em conta estas especificidades referidas, foram escolhidos os seguintes produtos:

Quadro 8 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas das bancadas do Estádio do Dragão.

		
DSM SYSTEM 50mm (EMSEAL)	EMSHIELD DFR2-0200 (EMSEAL)	FB 20/6048 (MIGUA)
		
JDN 50 (CS GROUP)	HB 50 (CS GROUP)	1200-A01-050 (VEXCOLT)


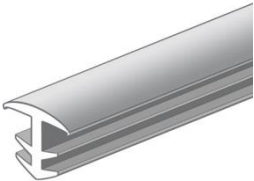


4.1.1.4 Junta de dilatação do Tipo D – Junta tapada com material intumescente







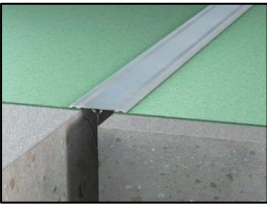
Esta tipologia de juntas deverá ser utilizada, principalmente, nas juntas de separação de compartimentos devido às suas características corta-fogo. Portanto, elementos como vigas ou pilares e paredes que possuam juntas de dilatação que atravessam mais do que um compartimento deverão utilizar estes sistemas.

Os produtos W-LF-F 070, KFE, JDN e W 70 P não possuem características de elemento corta-fogo, no entanto, para que a junta obtenha esta propriedade pode ser colocado pelo interior do sistema um cordão flexível com propriedades corta-fogo.

Logo, tendo em conta estas especificidades referidas, foram escolhidos os seguintes produtos:

Quadro 9 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas corta-fogo do Estádio do Dragão.

			
W - LF - F 070	KLP 90	EMSHIELD WFR2-0200	EMSHIELD DFR2-0200

(VEDA TECHNIK)	(VEDA TECHNIK)	(EMSEAL)	(EMSEAL)
			
EMSHIELD DFR2-0100 (EMSEAL)	EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 (EMSEAL)	KF 55/1530 (MIGUA)	KFE 250/101 (MIGUA)
			
JDN 50 (CS GROUP)	W 70 P (CS GROUP)	380-A01-050 (VEXCOLT)	

4.1.1.5 Junta de dilatação do Tipo E – Junta coberta com chapa metálica aparafusada

Para a substituição deste sistema optou-se por dividir as opções entre a escolha de sistemas com chapa metálica mais resistente e algumas até com características de estanquidade, e a escolha de novas soluções sem chapa metálica mas com características de resistência do material adjacente que permitissem a passagem de veículos leves.

Esta necessidade de suporte de carga de viaturas ligeiras foi a principal condição na seleção do sistema, pois esta tipologia de juntas encontra-se, principalmente, nos diversos pisos com parque de estacionamento do estádio do Dragão.


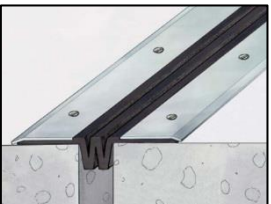








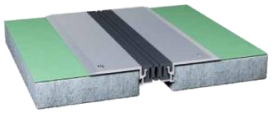
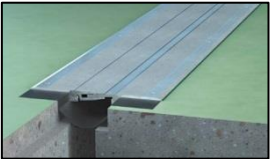
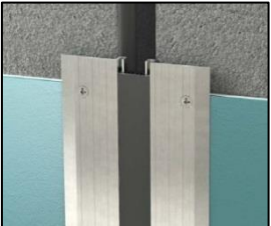

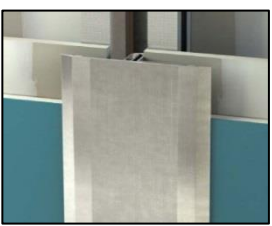
Para os casos em que a necessidade de suporte de carga de veículos pesados como autocarros ou camiões, também foram escolhidas algumas soluções como, por exemplo, os produtos com as referências 5050, HB 50, RLO 50 e 320-A01-050.

Este sistema pode ser também utilizado como sistema de cobre-juntas vertical, tal como já existe na junta nº 59 da Galeria Superior do Piso 2 do Estádio do Dragão. (Figura 22.b do subcapítulo 2.4.2.5.)

Para este caso, a necessidade de carga suportada é indiferente e foram escolhidas os seguintes produtos: FGFS 50, 120-A07-050, 150-A07-050 e 370-A07-050.

Logo, tendo em conta estas especificidades referidas, foram escolhidos os seguintes produtos:

Quadro 10 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas cobertas com chapa metálica do Estádio do Dragão.

		 <small>HORIZONTAL COLORSEAL by EMSEAL Copyright © 2010 EMSEAL, Inc. All rights reserved. www.emseal.com</small>	
446 / N-050 (VEDA TECHNIK)	5050 (VEDA TECHNIK)	HORIZONTAL COLORSEAL 50mm (EMSEAL)	EMSHIELD DFR2-0100 (EMSEAL)
			
DSM SYSTEM 50mm (EMSEAL)	FP 90 NI Is AAS long (MIGUA)	FSN 46 (MIGUA)	GFS 50 (CS GROUP)
			
FGFS 50 (CS GROUP)	HB 50 (CS GROUP)	RLO 50 (CS GROUP)	320-A01-050 (VEXCOLT)
			
120-A07-050 (VEXCOLT)	150-A07-050 (VEXCOLT)	370-A07-050 (VEXCOLT)	

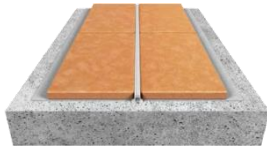
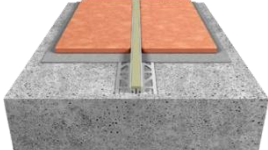




4.1.1.6 Junta de dilatação do Tipo F – Junta em gesso cartonado (Pavimento de compartimentos interiores)

As soluções escolhidas para esta tipologia tiveram como objetivo a selagem dos espaços de junta do pavimento nos compartimentos interiores como os escritórios, zonas de refeições e outros.

Uma vez que estas juntas costumam ter espaçamentos bastante reduzidos, procurou-se a escolha de sistemas com *gaps* máximos variáveis entre os 8 e 15 mm. Apenas para a última solução, 050-A01-025-(H1), foi escolhido um sistema com um *gap* máximo de 32 mm.

Logo, tendo em conta estas especificidades referidas, foram escolhidos os seguintes produtos:

Quadro 11 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas de pavimento dos compartimentos interiores do Estádio do Dragão.





		
JF 10 (CS GROUP)	JFA 15 (CS GROUP)	JFB 14 (CS GROUP)
		
NA-009-(H1) (VEXCOLT)	TA-015-(H1) (VEXCOLT)	050-A01-025-(H1) (VEXCOLT)

4.1.1.7 Junta de dilatação do Tipo G – Junta tapada com caleira

Para as juntas tapadas com caleiras, ou seja, para as juntas horizontais existentes nas vigas haviam duas condições que eram necessariamente obrigatórias. Os sistemas tinham de garantir a estanquidade das juntas e possuir características corta-fogo, pois estas juntas separam obrigatoriamente dois pisos e/ou dois compartimentos.

Logo, tendo em conta estas especificidades referidas, foram escolhidos os seguintes produtos:

Quadro 12 – Soluções escolhidas para a substituição das juntas tapadas com caleiras do Estádio do Dragão.

			
EMSHIELD DFR2-0300 (EMSEAL)	EMSHIELD DFR2-0100 (EMSEAL)	FB 20/6048 (MIGUA)	JDN 50 (CS GROUP)

4.1.2 Orçamentação

A orçamentação disponibilizada pelas empresas CONSTRECO, CORTARTEC e MACOSÊCO é uma estimativa de preços para cada um dos produtos apresentados no subcapítulo anterior pois, tal como todas referiram, as quantidades encomendadas fazem variar bastante o preço de cada produto, e como é óbvio quanto maior for a quantidade, menor será o preço unitário.

Para além disso, foi requerido no custo de produto pedido a cada empresa que o mesmo contabilizasse já os custos de transporte e mão-de-obra. No entanto, estes custos associados apenas foram somados ao custo final do produto nos preços disponibilizados pela empresa MACOSÊCO. A empresa CORTARTEC contabilizou o preço de transporte, mas como a empresa não realiza a aplicação dos seus produtos, então esse custo não vem obviamente associado. A empresa CONSTRECO, também incluiu o custo de transporte no preço final apresentado, e apesar da empresa realizar a aplicação dos seus produtos, a contabilização desse valor não veio associada, uma vez que segundo o responsável da empresa, esses custos poderão ser muito variáveis dependendo do volume de trabalhos necessário para uma correta aplicação do sistema escolhido.

A folha de cálculo criada e apresentada no Anexo IV, foi elaborada de forma a possibilitar uma rápida estimativa de preços, para uma análise posterior da PortoEstádio, tendo em conta as quantidades por metro linear dos sistemas de junta escolhidos.

Para possibilitar uma ideia da funcionalidade da folha criada e dos valores associados, estabelecemos um cenário onde a empresa PortoEstádio pretendia fazer uma intervenção em cinco juntas da praça do Estádio do Dragão (Juntas nº 11, 17, 26, 40 e 45), e para tal escolheria, por exemplo, a solução “FP 90 NI Is AAS long” da marca MIGUA, vendida pela empresa CONSTRECO. Procedia-se à medição por metro linear da totalidade das juntas, que corresponde a uma soma de 135,50 metros. Inserindo

esse valor na coluna das quantidades da folha de cálculo criada, obter-se-ia uma intervenção com um custo total de 58.332,75 €, uma vez que o preço do produto escolhido é de 430,50 € por metro linear.

Na Figura 51 pode-se verificar o procedimento efetuado e calculado através da folha de cálculo criada, com o exemplo referido a negrito, perfazendo o valor final de 58.332,75 € para a intervenção nas cinco juntas de betume modificado da praça.

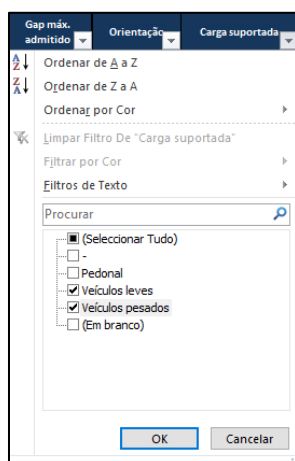
ESCOLHA DE SISTEMAS PARA AS JUNTAS DE DILATAÇÃO POR TIPO DE JUNTA							
TIPO DE JUNTA	Ref. ^a	Empresa	Marca	Uní.	Quant.	Preço Unitário	Montante
Junta Tipo A Junta de Betume Modificado (Praça)	STW 100/30 ES	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	433,20 €	0,00 €
	FP 80/60 S NI Is	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	630,00 €	0,00 €
	FP 90 NI Is AAS long	CONSTRECO	MIGUA	ml	135,50	430,50 €	58.332,75 €
	PDS 50/30	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	428,00 €	0,00 €
	GFT 40/40 HD	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	240,00 €	0,00 €
	1170-S01-050-(H1)	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	495,00 €	0,00 €

Figura 51 – Exemplo de utilização da folha de cálculo criada para a escolha de novas soluções para as juntas de dilatação do Estádio do Dragão.

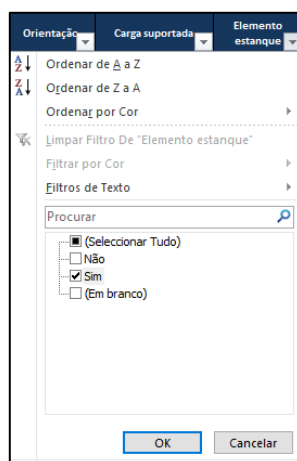
Para além do cálculo a folha permite um rápido filtro das soluções pretendidas através da possibilidade de escolha de soluções, tendo em conta as características necessárias.

Por exemplo, se quisermos apenas soluções com carga suportada de viaturas ligeiras e pesadas (Figura 52.a), com características de estanquidade (Figura 52.b) e características de corta-fogo (Figura 52.c), podemos utilizar os filtros que existem para cada característica e selecionar apenas as características que pretendemos, como é ilustrado na Figura 52.

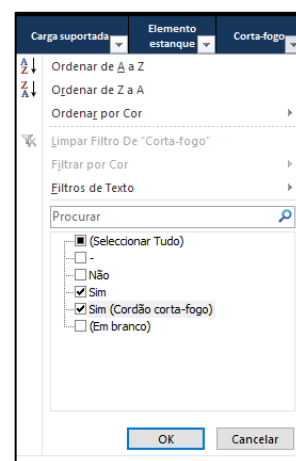
A seleção por tipologia de juntas também é possível filtrar, tal como por referência, marca de produto e empresa.



a) Seleção de soluções com características de suporte de veículos leves e pesados.



b) Seleção de soluções estanques.



c) Seleção de soluções com elementos corta-fogo.

Figura 52 – Filtro de características existente na folha de cálculo apresentada no Anexo IV.

Após a seleção destes filtros a folha de cálculo disponibilizada apresenta apenas as soluções filtradas tendo em conta as características selecionadas, como ilustra a Figura 53.

TIPO DE JUNTA	Ref.ª	Empresa	Marca	Unid.	Quant.	Preço Unitário	Montante	Gap máx. admitido	Orientação	Carga suportada	Elemento estanque	Corta-fogo
Junta Tipo B Juntas seladas com Material Elástico	EMSHIELD DFR2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	356,70 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	196,80 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
Junta Tipo C Juntas do tipo "Jeene"	EMSHIELD DFR2 -0200	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	387,50 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
(Bancadas)	1200-A01-050	MACOSÉCO	VEXCOLT	ml	0,00	190,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
Junta Tipo D Juntas tapadas com Material Intumescente (Corta-fogo)	EMSHIELD DFR2-0200	MACOSÉCO	EMSEAL	ml	0,00	465,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
Junta Tipo E Juntas cobertas com chapa metálica	EMSHIELD DFR2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	356,70 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	196,80 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
Junta Tipo F Juntas tapadas com Caleiras	5050	CORTARTEC	VEDA TECHNIK	ml	0,00	84,60 €	0,00 €	70 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	Sim
Junta Tipo G Juntas tapadas com Caleiras	EMSHIELD DFR2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	356,70 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	EMSHIELD DFR2-0200	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	387,50 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	EMSHIELD DFR2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	356,70 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim

Figura 53 – Soluções de juntas filtradas através da folha de cálculo apresentada no Anexo IV.

4.2 MANUTENÇÃO

4.2.1 Definição

No setor da Engenharia Civil, a manutenção entende-se como o “trabalho realizado com o objetivo de manter ou restaurar cada parte do edifício e dos seus serviços, para um padrão definido e sustentando a utilidade e valor do edifício”. (Seeley, 1987)

A norma NP EN 13306:2007 (IPQ, 2007) define a manutenção como a “combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo e repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida”.

Em suma, a manutenção compreende todas as ações necessárias com o objetivo de possibilitar, ao edifício ou a um ou vários elementos do mesmo, no decorrer da sua vida útil, a conservação e restituição das condições iniciais desse elemento, garantindo os níveis de desempenho, conforto e segurança para o qual foi projetado.

As estratégias ou tipos de manutenção variam de caso para caso, mas o objetivo principal de preservar o valor e a qualidade das construções mantêm-se, tal como a garantia da segurança e conforto para os utilizadores e uma ininterrupção da utilização do edifício e seus serviços, particularmente, nos casos de edifícios com espaços públicos.

A aplicação da manutenção é necessária, em geral, para todo o tipo de infraestruturas, mas os casos em que a unidade de negócio está, inequivocamente, dependente da utilização do edifício, devem ser enfatizados. O Estádio do Dragão, como edificação de utilização pública é um desses casos, e por isso devem ser garantidas todas as condições previamente referidas, tanto ao nível estético como de qualidade e segurança, aos seus utentes para a preservação da qualidade da marca da empresa e do clube FC Porto.

A forma como as medidas de manutenção são implementadas podem ter um impacto financeiro considerável nos gastos da empresa, logo para tentar diminuir essas despesas, deve-se apurar e, se possível, corrigir as causas das falhas ou patologias, para que numa próxima intervenção as medidas aplicadas tendam a diminuir. (Castro, 2014)

Ao longo do ciclo de vida de um edifício, os custos de manutenção associados à fase de exploração do edifício representam cerca de 75% do custo total de um empreendimento, estando os restantes 25% divididos em 5% para a fase de projeto e 20% para a fase de construção. (Silva, 2010)

Logo, tendo como base estes valores é óbvio que a manutenção deve ser planeada e organizada de forma cautelosa desde cedo para prevenir futuras derrapagens nos orçamentos das empresas encarregues de suportar os custos inerentes à manutenção na fase de exploração.

4.2.2 Estratégias de Manutenção

As estratégias de manutenção devem resultar na elaboração de um documento que reúna todas as informações, regras, periodicidades e procedimentos a implementar na fase de exploração e manutenção do edifício. Esse documento deve ser elaborado por técnicos especializados com conhecimentos de causa sobre todos os materiais envolvidos nos edifícios em estudo.

O Plano de Manutenção pode adotar várias estratégias dentro da manutenção nas quais a principal diferença é o seu nível de planeamento preventivo ou reativo, em virtude do tipo de edifício, da sua utilização e da disponibilidade financeira da empresa que gere a manutenção.

Na manutenção deve ser escolhida uma das seguintes estratégias:

- Manutenção Corretiva ou Reativa;
- Manutenção Preventiva.

4.2.2.1 Manutenção Corretiva ou Reativa

A manutenção corretiva é a mais elementar de todas, uma vez que não implica planeamento. A sua atuação está dependente da ocorrência de falhas na edificação ou elementos da mesma. A intervenção só acontece, posteriormente à deteção das falhas, ou seja, são tomadas medidas reativas às patologias sucedidas, tendo como finalidade a reposição do desempenho inicial do edifício. (Barros, 2008)

Esta estratégia é a mais simples forma de realizar a manutenção, já que só é necessária uma intervenção após a ocorrência de falhas. Como tal, o fator risco de segurança que esta acarreta deve ser evitado, pois o tempo de falha do elemento não consegue ser programado. (Castro, 2014)

Esta dificuldade de planeamento poderá implicar consequências a nível económico, pois em casos extremos a sua falha pode promover estragos em elementos adjacentes a este e que levarão a um custo de manutenção muito superior do que se fosse planeada uma intervenção antecipada.

Para além desta desvantagem, a falha do elemento pode ocorrer em alturas inconvenientes e provocar o encerramento de um espaço ou à sua utilização condicionada, o que para o caso do Estádio do Dragão, tratando-se de um edifício de ocupação pública, não é obviamente a estratégia mais indicada.

Logo, entende-se que esta estratégia de manutenção não deve ser implementada no Estádio do Dragão, preferindo sempre uma opção de estratégia de manutenção com base num sistema preventivo que possibilitará uma redução dos custos associados à manutenção e associada a uma eficácia operativa superior com desempenhos adequados à satisfação da empresa e dos seus utentes.

4.2.2.2 Manutenção Preventiva

A estratégia de manutenção preventiva pode ser subdividida em três tipologias:

- Manutenção Sistemática;
- Manutenção Condicionada;
- Manutenção Pró-ativa.

4.2.2.2.1 Manutenção Sistemática

Esta estratégia baseia-se num planeamento elaborado no qual as operações de manutenção acontecem de forma cíclica e planeada em função da vida útil do elemento fonte de manutenção (EFM). Esse planeamento resultará num plano de manutenção que estabelece as medidas a realizar e a sua periodicidade.

O processo deverá ser dinâmico com a sua atualização frequente, uma vez que o intervalo de tempo das intervenções deve ser alterado, com base nas informações recolhidas nas inspeções previstas. Em termos económicos é de extrema importância a obtenção de uma otimização dos intervalos de tempo entre as operações de manutenção para que as intervenções se procedam em alturas próximas da perda de desempenho do EFM. Por isso, é relevante que exista um conhecimento do desempenho dos elementos a intervir, através da experiência em edifícios semelhantes ou em documentação científica especializada sobre esses elementos.

Portanto, através da inspeção e registo do estado de conservação dos elementos durante as operações de manutenção, deverá ser efetuada uma afinação e otimização a cada intervenção com o alongamento ou encurtamento da periodicidade dessas intervenções, para que não ocorram tarefas desnecessárias ou para que o elemento não atinja um estado de conservação inferior ao desejado.

Uma estratégia de manutenção preventiva, se for aplicada de forma correta, permite obter melhorias do comportamento da edificação, através do aumento da vida útil, de melhorias no aspeto estético e da obtenção de uma maior eficiência dos EFM das edificações. Um eficiente planeamento da manutenção permite que as intervenções profundas e mais dispendiosas sejam substituídas por intervenções de pequena dimensão, rentabilizando assim os custos das operações de manutenção. (Castro, 2014)

4.2.2.2 Manutenção Condicionada

Esta estratégia é um aprimoramento da estratégia de manutenção preventiva sistemática, pois recorre a uma calendarização das inspeções periódicas e não das atividades de manutenção, com o objetivo de verificar o desempenho dos vários EFM do edifício, bem como das possíveis patologias e anomalias presentes para que se possa quantificar adequadamente quando e onde se deve intervir. (Barros, 2008)

Logo, a manutenção condicionada apresenta-se como uma estratégia mais económica em relação à manutenção sistemática, desde que a monitorização das inspeções seja devidamente realizada por técnicos especializados, para que o estado de conservação dos EFM se mantenha, prevendo a ocorrência de anomalias na sua fase inicial de desenvolvimento.

4.2.2.3 Manutenção Pró-ativa

A manutenção pró-ativa tem também a preocupação de planear as inspeções e ações, sempre com o objetivo da redução dos custos globais associados à manutenção e eficiência da edificação. No entanto, esta estratégia deve ser realizada logo na fase de projeto do edifício, através da escolha dos materiais e sistemas, tendo em conta a sua degradação, durabilidade e o grau de manutenção que necessita.

Como o Estádio do Dragão já se encontra na sua fase de exploração, esta estratégia já não deverá ser utilizada.

4.2.2.3 Elementos Fonte de Manutenção (EFM)

Uma edificação é considerada um sistema complexo que pode ser subdividido em diversos subsistemas que o constituem. Para que a edificação mantenha um bom desempenho é necessário

que todos estes subsistemas mantenham também o seu bom desempenho. No domínio da manutenção, estes subsistemas podem ser denominados de Elementos Fonte de Manutenção (EFM).

Esta subdivisão pretende fazer face aos diferentes comportamentos de cada EFM, tendo em conta as suas condições e mecanismos de degradação própria durante a vida útil do edifício.

Segundo Rui Rodrigues (Rodrigues, 2001), a degradação do edifício é uma consequência da degradação dos seus EFM, não dependendo o estado de conservação dos mesmos da condição geral do edificado.

Na listagem proposta por Rui Rodrigues (Rodrigues, 2001), apresentada no Quadro 13, os subsistemas encontram-se divididos em três níveis e referenciados por um código, para que esta estrutura de EFM seja facilmente inserida no plano de manutenção da empresa responsável pela manutenção.

Quadro 13 – Listagem de Elementos Fonte de Manutenção (EFM). (Rodrigues, 2001)

Elementos Fonte de Manutenção		
Nível 1	Nível 2	Nível 3
1. Elementos Edificados	1.1. Estrutura	1.1.1. Fundações
		1.1.2. Elementos Verticais
		1.1.3. Elementos Horizontais
	1.2. Panos de parede	1.2.1. Exteriores
		1.2.2. Interiores
	1.3. Cobertura	1.3.1. Acessível
		1.3.2. Não Acessível
2. Acabamentos	2.1. Revestimentos Horizontais	2.1.1. Tetos
		2.1.2. Pavimentos
	2.2. Revestimentos Verticais	2.2.1. Exteriores
		2.2.2. Interiores
	2.3. Vãos Exteriores	2.3.1. Portas
		2.3.2. Janelas
	2.4. Vãos Interiores	2.4.1. Portas
		2.4.2. Janelas
3. Instalações	3.1. Abastecimento de Água	3.1.1. Rede
		3.1.2. Louças e Comandos
		3.1.3. Outras
	3.2. Esgotos	3.2.1. Rede
		3.2.2. Outros
	3.3. Eletricidade	3.3.1. Rede
		3.3.2. Outros
	3.4. Outros	3.4.1. Rede

		3.4.2. Outros
4. Outros	4.1. Outros	4.1.1. Ventilação
		4.1.2. Equipamentos
		4.1.3. Juntas
		4.1.4 Outras
Total 4	12	28

Como se pode ver na listagem apresentada, as juntas (destacadas a negrito) são consideradas pelo autor como um EFM com características de degradação próprias e com ações de manutenção com custos de manutenção importantes para um plano de manutenção de uma edificação, como é o caso do Estádio do Dragão.

4.2.3 Plano de Manutenção Preventiva (PMP) elaborado para as juntas de dilatação do Estádio do Dragão

Para a manutenção das juntas de dilatação do Estádio do Dragão, em consonância com o requerido pela empresa PortoEstádio, foi elaborado um Plano de Manutenção Preventiva (PMP), com base nas estratégias de manutenção preventiva sistemática e condicionada enunciadas, que permitisse prever e quantificar as intervenções necessárias para cada tipologia de juntas do estádio, com o objetivo de reduzir os custos inerentes a este EFM.

Para a elaboração do Plano de Manutenção Preventiva foram criados certos elementos que não existiam previamente na empresa, tais como uma ficha de inspeção para avaliação do estado de conservação das juntas de dilatação e a calendarização das intervenções necessárias para cada sistema de juntas existentes.

4.2.3.1 Calendarização de Intervenções nas juntas do estádio

Para elaboração deste documento (Anexo V) surgiram bastantes dificuldades, pois a informação disponível era muito escassa, tanto da parte da documentação da PortoEstádio (em relação às intervenções já realizadas nas juntas da edificação), como da informação disponível *online* sobre as periodicidades de intervenção em cada material e/ou sistema de junta, como também da garantia de qualidade de cada material e da duração do seu tempo de vida útil.

Mesmo com estas contrariedades, foi elaborado o documento (Anexo V) no qual se dividiu as juntas pela sua classificação nos sistemas de juntas referidos no capítulo 3.7., e planeou as intervenções em

cada material envolvido nos sistemas de juntas para um intervalo temporal de 10 anos, a começar na época desportiva de 2016/2017.

A divisão dos anos em épocas desportivas foi pedida pela PortoEstádio, uma vez que o funcionamento da empresa tem como base essa distribuição de calendário, em virtude dos jogos de futebol do principal ativo do clube, a equipa principal de futebol do FC Porto. Cada época desportiva foi dividida por quatro trimestres, com o primeiro trimestre a começar no mês de Julho.

Para além do calendário geral de intervenções por sistema de juntas, a PortoEstádio sugeriu uma divisão de cada tipologia de juntas por piso e número de juntas, para possibilitar um acompanhamento mais específico de cada elemento. Essa divisão também está apresentada no Anexo V, nos exemplos elaborados para as juntas da praça, juntas de mástique e juntas com caleira.

4.2.3.1.1 Fundamentação das intervenções planeadas para cada sistema de juntas

Segundo a empresa PortoEstádio, as intervenções nas juntas têm de ser realizadas, maioritariamente, nos meses de junho e julho, uma vez que nesses meses não existem jogos de futebol o que permite que as intervenções ocorram ininterruptamente, algo que não é possível nos restantes meses da época desportiva, tirando apenas algumas situações pontuais.

Tendo em conta este aspeto foram criadas periodicidades de intervenção para cada material dentro dos vários sistemas de juntas existentes no Estádio do Dragão. Estas periodicidades estimadas não têm, pelas razões enunciadas anteriormente, qualquer parecer científico e portanto foram estimadas pelo que mais pareceu ser o tempo de intervenção necessário, de acordo com a troca de algumas opiniões com responsáveis da PortoEstádio. Como tal, a calendarização servirá, principalmente, como exemplo de preenchimento e com o objetivo de ser atualizada e alterada em função do desenvolvimento dos comportamentos de cada sistema de juntas do estádio.

Para facilitar a leitura da calendarização foi criada uma legenda com as seguintes atividades de manutenção:

- VL – Verificação e limpeza do sistema de junta;

Esta atividade, obviamente, é a mais importante e deve ser sempre realizada, pois é através desta inspeção que será possível controlar o estado de conservação e desempenho de todos os materiais e componentes adjacentes aos sistemas de junta.

- TM – Tratamento/Reparação do material (se necessário);

Realiza-se quando existe a necessidade de tratamento ou reparação de algum material dos diversos sistemas de junta, mas sem a necessidade de intervenção no sistema completo.

- SM – Substituição do material (se necessário) ;

Realiza-se quando o tratamento ou reparação do material não é possível e então existe a necessidade de substituição de algum material dos diversos sistemas de junta, mas sem a necessidade de intervenção no sistema completo.

- L – Limpeza das caleiras e algerozes a jusante da junta;

Realiza-se apenas para o sistema de juntas com caleiras e deve ser efetuada no sentido de garantir o correto desempenho e encaminhamento das águas para o exterior do estádio através da limpeza dos diversos componentes adjacentes a este sistema como as caleiras, algerozes e sifões.

- TJ – Tratamento/Reparação do sistema de junta (se necessário);

Realiza-se quando existe a necessidade de tratamento ou reparação do sistema de junta por completo, devido ao fato da maior parte dos materiais apresentarem um estado de conservação muito aquém do desejado.

- SJ – Substituição do sistema de junta (se necessário);

Realiza-se quando se verifica que o tratamento ou reparação do sistema de junta existente já não é viável, a longo prazo principalmente, e portanto se procede à escolha de um novo sistema de junta, por exemplo, de acordo com as soluções propostas no documento apresentado no Anexo IV.

- ND – Valor não disponível;

Este parâmetro foi criado de acordo com o objetivo da introdução de valores na folha de cálculo realizada para a entrega à empresa PortoEstádio, no espaço correspondente aos valores reais em função das intervenções realizadas. Ou seja, se o valor da ou das intervenções não estivesse disponível por alguma razão especial seria preenchido esse espaço correspondente com a sigla “ND”.

- O – Outros.

Este parâmetro seria utilizado no caso de se verificar a realização de alguma intervenção pontual, para além das referidas anteriormente.

De seguida será apresentada a fundamentação das intervenções a realizar para cada sistema de junta, tendo em conta as periodicidades estimadas.

4.2.3.1.1.1 Junta de dilatação do Tipo A – Junta de betume modificado (Praça)

Segundo a calendarização (Anexo V), estimou-se que neste sistema de juntas se deverá realizar uma inspeção no 3º trimestre de cada época desportiva (meses de janeiro, fevereiro e março). A substituição do betume modificado deverá ser efetuada no 1º trimestre, se necessário, pelas razões já enunciadas, e com uma periodicidade de duas épocas. Quando se realizar a substituição do betume, deverá ser efetuado um tratamento da tela asfáltica, se necessário, pelo fato da mesma ficar descoberta devido à intervenção e remoção do betume. A tela asfáltica sob o betume deverá ser substituída, caso exista essa necessidade, com um intervalo temporal de cinco épocas.

4.2.3.1.1.2 Junta de dilatação do Tipo B – Junta selada com material elástico (Mástique)

Segundo a calendarização (Anexo V), estimou-se que neste sistema de juntas se deverá proceder à substituição da mástique conjuntamente com o cordão de fundo no 1º trimestre de cada época desportiva, devido ao fraco desempenho deste material pelas razões já explicitadas. Para as placas de isolamento EPS estimou-se que as mesmas deverão ser substituídas com uma periodicidade de cinco épocas. A inspeção deste sistema de juntas deverá ser efetuada com um intervalo de tempo de seis meses, preferencialmente, no 2º e 4º trimestres de cada época desportiva.

4.2.3.1.1.3 Junta de dilatação do Tipo C – Junta do tipo JEENE (Bancadas)

Segundo a calendarização (Anexo V), estimou-se que neste sistema de juntas se deverá proceder à substituição do material JEENE com um intervalo de tempo de dez épocas. Se tal não acontecer, e nas zonas em que existir silicone e/ou tinta plástica, deverá ser feita uma intervenção de tratamento do material JEENE com o recurso a estes elementos. Estas intervenções deverão ter uma periodicidade anual. A inspeção deverá ser realizada também no 3º trimestre de cada época desportiva.

4.2.3.1.1.4 Junta de dilatação do Tipo D – Junta tapada com material intumescente (Corta-fogo)

Segundo a calendarização (Anexo V), estimou-se que neste sistema de juntas se deverá proceder a uma inspeção anual no 4º trimestre de cada época desportiva. O material corta-fogo existente deverá ser substituído a cada quatro épocas, tendo em conta que em cada uma se procederá a alguma reparação, se necessária, deste material.

4.2.3.1.1.5 Junta de dilatação do Tipo E – Junta coberta com chapa metálica aparafusada

Segundo a calendarização (Anexo V), estimou-se que neste sistema de juntas se deverá proceder a uma substituição dos materiais assinalados com um intervalo de tempo de duas épocas. Em todas as épocas deve ser efetuada uma inspeção deste sistema e um tratamento dos casos mais prementes, no 4º e 1º trimestres, respetivamente.

4.2.3.1.1.6 Junta de dilatação do Tipo F – Junta em gesso cartonado

Segundo a calendarização (Anexo V), estimou-se que neste sistema de juntas se deverá proceder à substituição do cobre-juntas, caso existir, de cinco em cinco épocas. Em cada época deverá ser verificado o sistema no 4º trimestre, bem como se proceder ao tratamento dos casos que apresentarem patologias no 1º trimestre de cada época desportiva.

4.2.3.1.1.7 Junta de dilatação do Tipo G – Junta tapada com caleira

Segundo a calendarização (Anexo V), estimou-se que neste sistema de juntas se deverá proceder à limpeza das caleiras e algerozes a jusante da junta, no 3º trimestre de cada época e com uma periodicidade anual. A substituição de todos os materiais deverá ocorrer de cinco em cinco épocas no 1º trimestre dessas mesmas épocas. A inspeção deverá ser realizada no 3º trimestre de todas as épocas.

Reforça-se a ideia que estas periodicidades estimadas para cada atividade não tiveram por base qualquer parecer técnico ou estudo científico, mas sim aquilo que para o autor pareceram os intervalos de tempo mais apropriados para a garantia de um bom desempenho dos sistemas de juntas do Estádio do Dragão.

4.2.3.2 Ficha de Inspeção dos sistemas de juntas existentes no estádio

Para a atividade de inspeção dos sistemas de juntas do estádio foi elaborada uma ficha de inspeção pormenorizada, que permitisse um rápido preenchimento através de um processo intuitivo de

seleção de opções previamente definidas na ficha, tendo em conta a generalidade dos sistemas de juntas do estádio.

Na ficha de inspeção elaborada é possível identificar a tipologia da junta inspecionada, a sua localização no estádio por número, piso e espaço, as suas dimensões, as suas necessidades de apresentação de características corta-fogo, de estanquidade e de carga suportada. Para além disto, também é possível identificar as patologias detetadas e elaborar propostas de solução para essas patologias. Finalmente existe na ficha um espaço reservado para as observações do técnico responsável pela inspeção da junta, que deverá assiná-la, mesmo que o técnico seja um funcionário da empresa PortoEstádio.

5 CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

5.1 CONCLUSÕES FINAIS

As juntas de dilatação são a principal causa para o aparecimento de infiltrações de água nos estádios, e por essa razão, deve existir um esforço entre todas as partes envolvidas tanto na fase de projeto como na fase de obra, no sentido de relevar a importância e função deste elemento construtivo.

Para responsabilizar todos os *stakeholders* em relação a estas consequências, deve existir por parte dos projetistas um cuidado especial de expor aos donos de obra que o custo associado a soluções de juntas mais dispendiosas a curto prazo será economicamente mais viável a longo prazo, ao invés das soluções mais económicas. As mástiques são um exemplo destes sistemas mais económicos a curto prazo, mas que necessitam de inspeções e intervenções com uma periodicidade muito curta, complicando a gestão da manutenção destes sistemas de juntas e inflacionando os seus gastos totais devido às constantes patologias do material e frequentes intervenções de substituição.

Este destaque relativo à importância das juntas de dilatação não se verificou no processo de construção do Estádio do Dragão, uma vez que, segundo as referências fornecidas pelos intervenientes envolvidos nas fases de projeto e construção do estádio, que recorde-se foi um processo de conceção-construção com um preço máximo garantido, a escolha dos diversos sistemas a utilizar nas juntas ficou a cargo da empresa construtora, já na fase de obra. Devido a esta falta de planeamento surgiram problemas neste elemento que os responsáveis pela manutenção do estádio recorrentemente tentam resolver.

Durante o período de estágio foi possível identificar alguns erros ocorridos na fase de construção do estádio, previsivelmente devido à referida falta de informação e relevância sobre o tema, que poderão estar na origem das infiltrações existentes no estádio. Para além destes erros na fase de construção, existiu também um fraco planeamento e justificação relativo à utilização de alguns sistemas de juntas, pois, por exemplo, no caso das juntas com material corta-fogo, o seu recurso foi

utilizado desnecessariamente em todos os pilares interiores do parque de estacionamento onde essas características corta-fogo não são um requisito.

A PortoEstádio não dispunha de informação detalhada que permitisse a realização de uma correta avaliação aos sistemas de junta existentes, no sentido de possibilitar a elaboração de um planeamento e justificação relativos às periodicidades de intervenção. Nesse sentido, foi elaborado um plano de manutenção preventiva que prevê a realização de inspeções e intervenções cíclicas justificadas através da conceção de uma calendarização dessas medidas e da elaboração de pormenores construtivos e fichas de patologias detalhadas para cada junta.

Com o objetivo de facilitar o processo de inspeção das juntas foi também elaborada uma ficha de inspeção que deve ser preenchida, preferencialmente, por um técnico especializado nas juntas de dilatação, pois só assim será possível um controlo e monitorização mais eficaz capaz de prever e antecipar as patologias associadas ao elemento construtivo.

Na área da manutenção em Portugal, continua-se a recorrer tradicionalmente a uma manutenção reativa ao invés da manutenção preventiva, muito pela falta do conhecimento destas alternativas de estratégias de manutenção e também pelo fato de se julgar que os elementos fonte de manutenção referidos neste relatório só necessitam de medidas de manutenção após a ocorrência da sua falha, o que não é o procedimento mais correto naturalmente. Por isso, é de salientar as vantagens enunciadas para o recurso a uma estratégia de manutenção preventiva no sentido de tentar aplicar uma mudança neste paradigma da construção e reduzir os custos elevados inerentes à manutenção das edificações.

5.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Ao longo da pesquisa desta temática, verificou-se que a informação relativa às juntas de dilatação é muito escassa e bastante dispersa, principalmente nas juntas de edifícios e estádios. Assim, considera-se fundamental a elaboração de normas e estudos sobre este elemento construtivo e também mais investigação ao nível académico.

Estes documentos seriam de extrema importância tanto para os projetistas como para os responsáveis da manutenção de edifícios que lidam com as frequentes patologias associadas aos sistemas de juntas, e assim através da sua consulta permitiria uma identificação e justificação dos

sistemas mais aconselhados às necessidades de cada edificação e permitiria também uma mais rápida intervenção e mitigação das patologias.

Consequentemente, o desenvolvimento de uma base de dados relativa aos sistemas de junta e consequentes materiais também seria fundamental para a definição dos tempos de vida útil de cada material, bem como dos intervalos de tempo entre cada intervenção no sentido de facilitar a gestão e planeamento da manutenção deste elemento construtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACI COMMITTEE 224 - **ACI 224.3R-95. Joints in Concrete Construction**

ACI COMMITTEE 318 - **ACI 318R-08: Building Code Requirements for Reinforced Concrete**

ANDRÉ, António - **Pormenores Construtivos - Algumas Notas Para Uma Construção de Qualidade**. Faro : Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve, 2008 Apontamentos de Construção e Processos.

ANTUNES, Alexandre; BARROS, Joaquim - **Juntas em Pavimentos de Edifícios Industriais**. Guimarães : DEC-Universidade do Minho, 2003

BARROS, Pedro - **Processos de Manutenção Técnica de Edifícios - Plano de Manutenção**. Porto : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2008 Dissertação de Mestrado.

BASA - **Industry Guide to the Professional Application of Construction Sealants on Site**. Nottinghamshire : The British Adhesives and Sealants Association, 2008

BORGES, André - **Análise do Comportamento de Juntas de Betonagem**. Lisboa : Instituto Superior Técnico, 2008 Dissertação de Mestrado.

CASTRO, Bárbara - **Manual de Manutenção de Espaços Comerciais**. Porto : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2014 Dissertação de Mestrado.

Departamento de Estradas de Rodagem - **Especificação técnica - Juntas de dilatação para obras de arte especiais**. São Paulo : Secretaria dos Transportes, 2006

Diretoria de planeamento e Pesquisa / IPR - **NORMA DNIT 092/2006 – ES Juntas de dilatação - Especificação de serviço**. Rio de Janeiro : Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes - Ministério dos Transportes, 2006

EDWARD G. NAWY, D.ENG., P.E., C. Eng. - **17. Joints in Concrete Construction**

FERREIRA, Carlos - **Tipologia, instalação, funcionamento e manutenção de diversos tipos de juntas de dilatação em Obras de Arte**. Lisboa : Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2013 Dissertação de Mestrado.

GONILHA, José - **Juntas Estruturais em Edifícios Grandes em Planta**. Lisboa : Instituto Superior Técnico, 2008 Dissertação de Mestrado.

HENSLEY, Lester - Sealing Stadium Expansion Joints. **Concrete Repair Bulletin**. April (2006).

LIMA, João; BRITO, Jorge - **Inspecção e diagnóstico de juntas de dilatação em obras de arte rodoviárias**

MATOS, António; PIMENTA, Paulo; MARQUES, Hugo - **Concepção Estrutural do Estádio do Dragão**. Porto : Universidade do Minho, 2004

MORAES, Marcelo - **Concreto Armado**. Brasil : MacGraw-Hill, 1982

PACHECO, Pedro - **Projecto de estruturas especiais de Betão**. Porto : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2002 Apontamentos de Mestrado em Estruturas.

RIBEIRO, Fabiana - **Especificação de Juntas de Movimentação em Revestimentos cerâmicos de fachadas de Edifícios: Levantamento do Estado da Arte**. São Paulo : Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006 Dissertação de Mestrado.

RIBEIRO, Nuno - **Metodologia Facility Management aplicada ao Estádio do Dragão**. Porto : Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2012 Dissertação de Mestrado.

RODRIGUES, Rui - **Gestão de Edifícios - Modelo de Simulação Técnico-Económica**. Porto : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2001 Dissertação de Doutoramento.

SANTOS, Teresa; CARVALHO, Ricardo; VALENTE, Eduardo - **Manual do Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiente da PortoEstádio**. Porto : PortoEstádio, 2013

SEELEY, Ivor - **Building Maintenance**. 2^a. ed. Londres : Macmillan Press Ltd., 1987

SILVA, Sónia - **A Gestão da Actividade de Manutenção em Edifícios Públicos: Modelo e definição de estratégias para uma intervenção sustentável**. Lisboa : Instituto Superior Técnico, 2010 Dissertação de Doutoramento.

- **Lista de sites consultados:**

EMSEAL, Expansion Joints and Pre-Compressed Sealants - **Gutters Hide Expansion Joint Leaks** [Em linha]. Boston: EMSEAL, 2013 [Consult. 06 Abr. 2015] Disponível em WWW:<URL:http://www.emseal.com/Blogs/Gutters-Hide-Expansion-Joint-Leaks.htm>.

GRID - **Projeto do Estádio do Dragão** [Em linha]. Lisboa: GRID [Consult. 12 Mai. 2015]. Disponível em WWW:<URL:http://www.grid.pt/projectos/estadios-e-estruturas-especiais/d/estadio-do-dragao>.

RISCO, Atelier De Arquitetura - **Descrição do Estádio do Dragão** [Em linha]. Lisboa: RISCO [Consult. 12 Mai. 2015]. Disponível em WWW:<URL:http://www.risco.org/pt/02_02_estadiodragao.jsp>.

MIGUA, Fugensysteme GmbH & Co. KG – **Reference projects – Stadiums** [Em linha]. Wülfrath: MIGUA [Consult. 16 Ago. 2015]. Disponível em WWW:URL:<http://migua.com/en/credentials/reference-projects/>>.

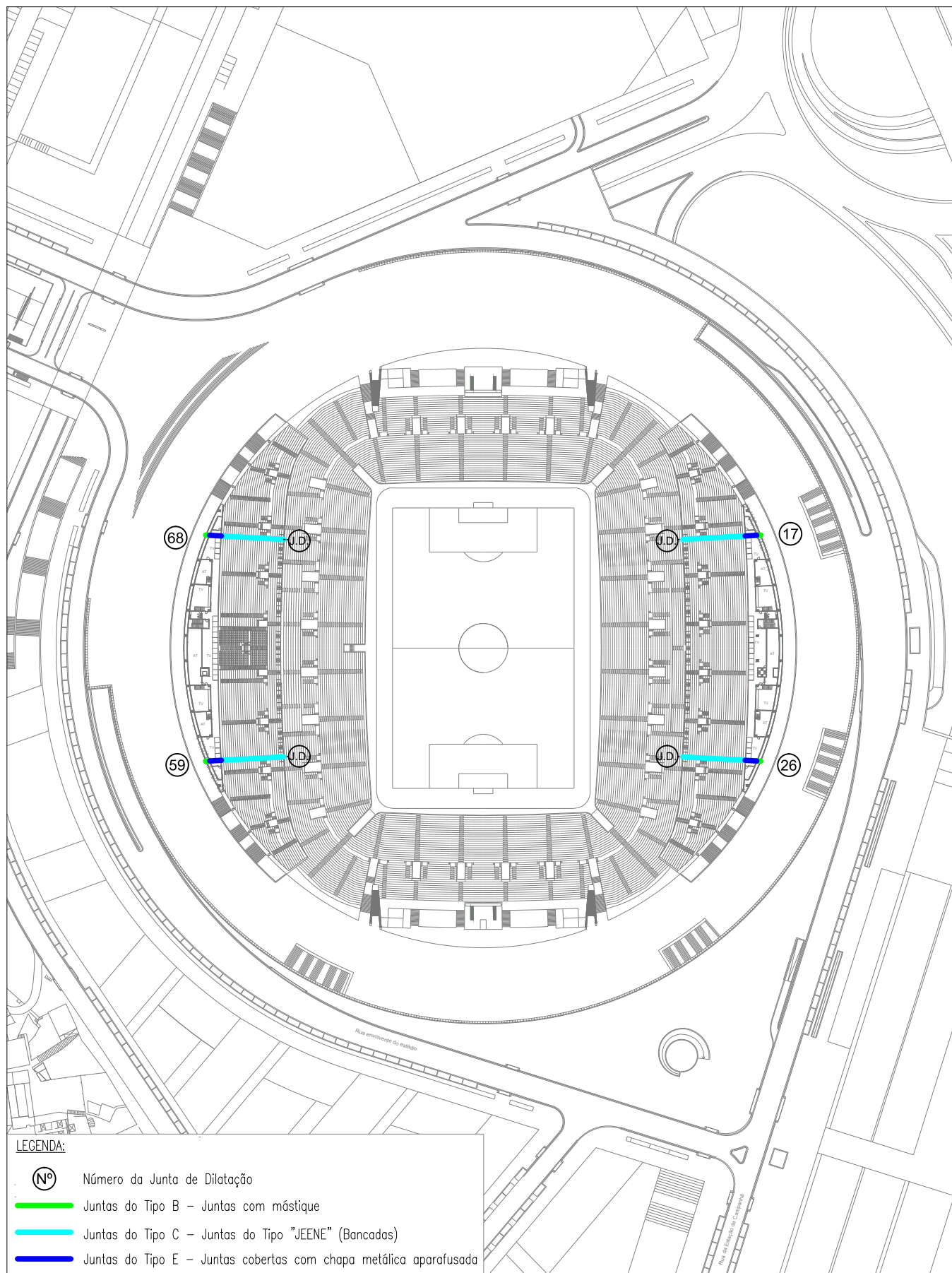
ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ANEXOS

ANEXO I	ALÇADOS E PLANTAS DOS DIVERSOS PISOS DO ESTÁDIO DO DRAGÃO COM IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO CLASSIFICADAS POR TIPOLOGIA DE SISTEMA DE JUNTAS
ANEXO II	PORMENORES CONSTRUTIVOS DOS DIVERSOS SISTEMAS DE JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO
ANEXO III	FICHAS DAS PATOLOGIAS EXISTENTES NAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO COM PROPOSTAS PARA A SUA RESOLUÇÃO
ANEXO IV	PROPOSTAS DE ESCOLHA DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS DE DILATAÇÃO POR TIPOLOGIA DE JUNTA
ANEXO V	CALENDARIZAÇÃO DE INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS DE JUNTAS EXISTENTES NO ESTÁDIO DO DRAGÃO
ANEXO VI	FICHA DE INSPEÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO
ANEXO VII	CATÁLOGOS RECOLHIDOS ATRAVÉS DOS CONTATOS COM AS EMPRESAS ESPECIALIZADAS NAS JUNTAS DE DILATAÇÃO

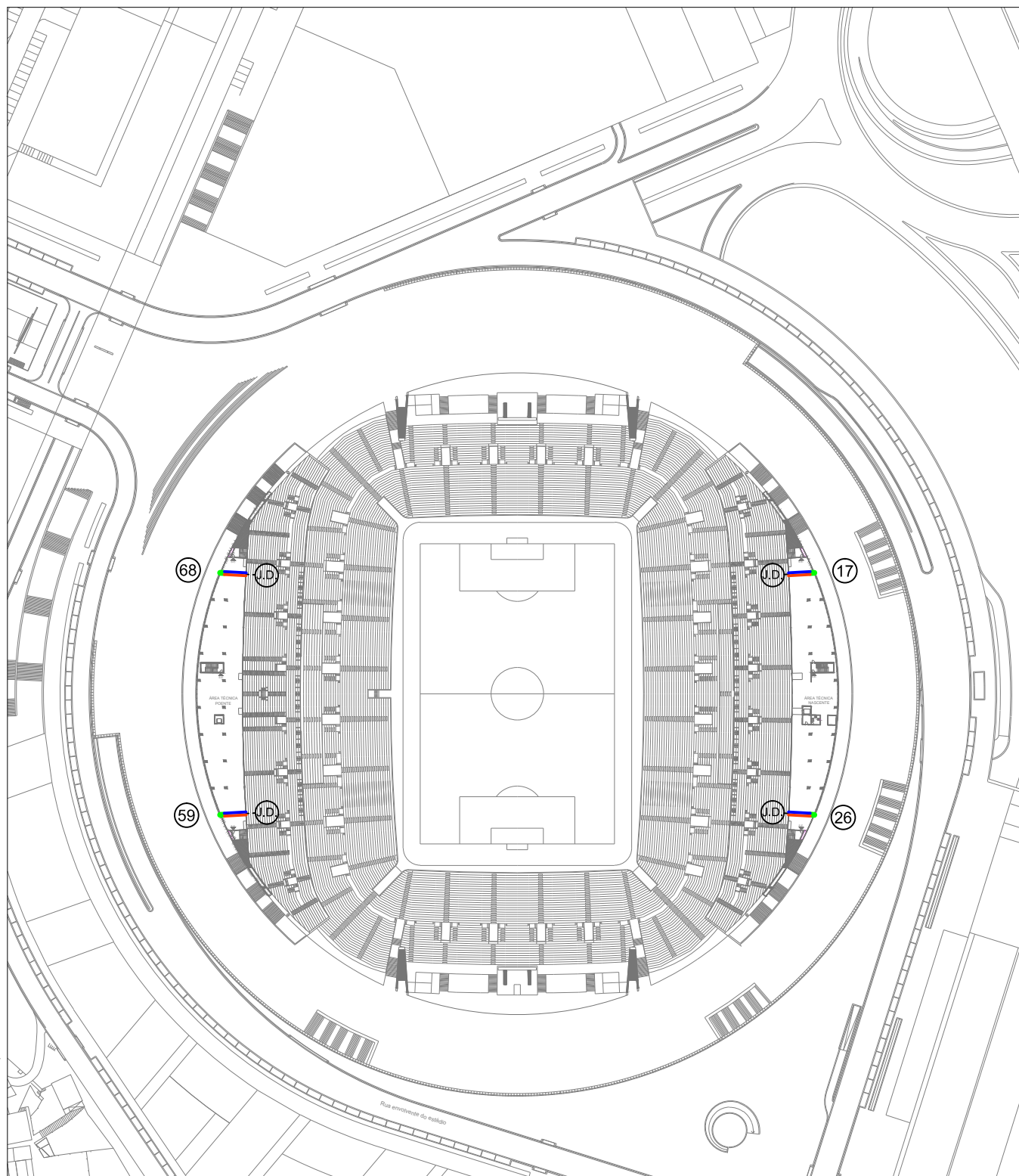
**ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE
UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO
DO ESTÁDIO DO DRAGÃO**

**ANEXO I – ALÇADOS E PLANTAS DOS DIVERSOS PISOS DO ESTÁDIO DO
DRAGÃO COM IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS JUNTAS DE
DILATAÇÃO POR TIPOLOGIA DE SISTEMA DE JUNTAS**



ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO 5 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº:
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	01/10

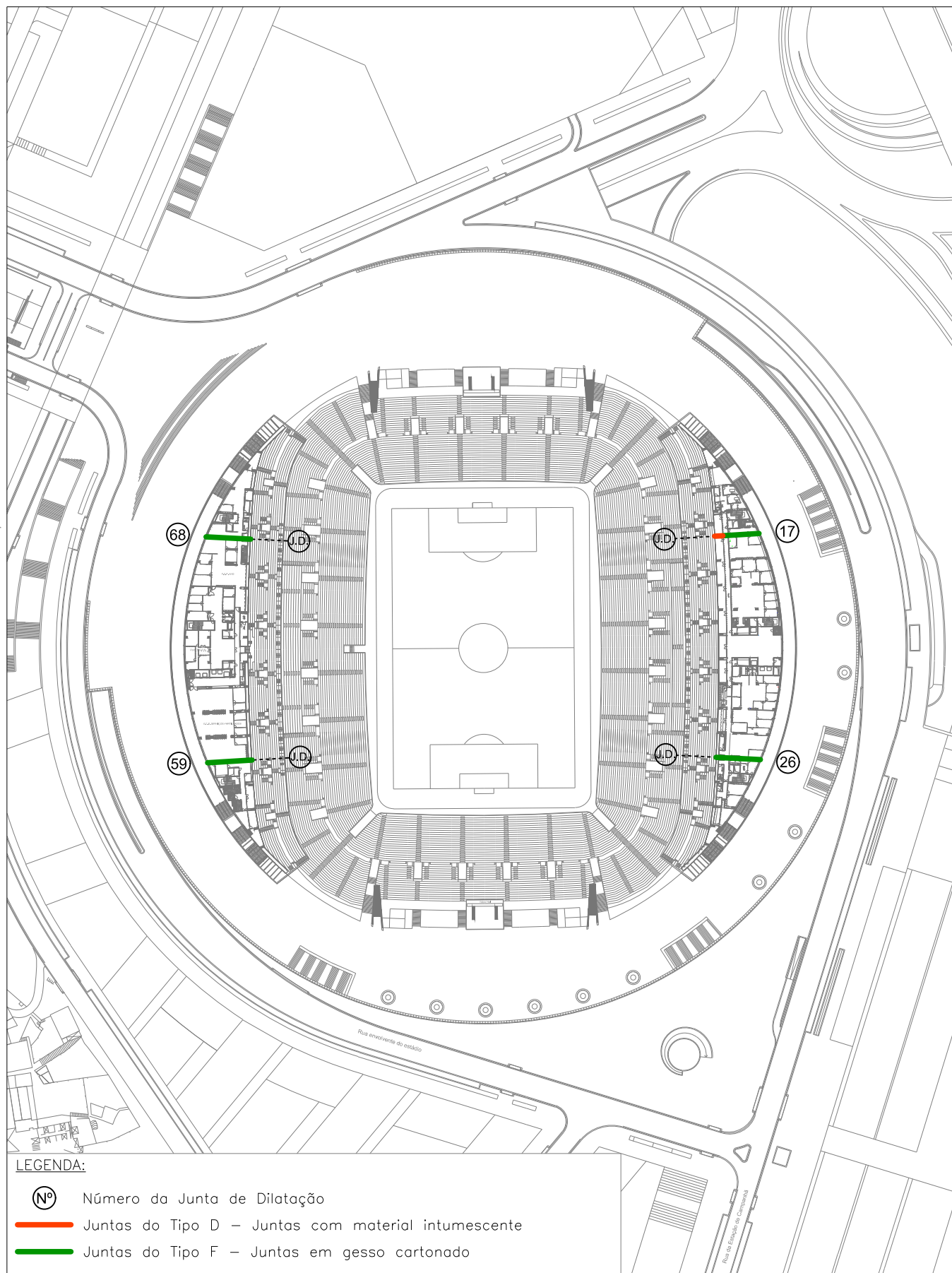


LEGENDA:

- Nº Número da Junta de Dilatação
- Juntas do Tipo B – Juntas com mástique
- Juntas do Tipo D – Juntas com material intumescente
- Juntas do Tipo E – Juntas com chapa metálica aparafusada
- Juntas do Tipo D nos pilares e teto e do Tipo E no pavimento

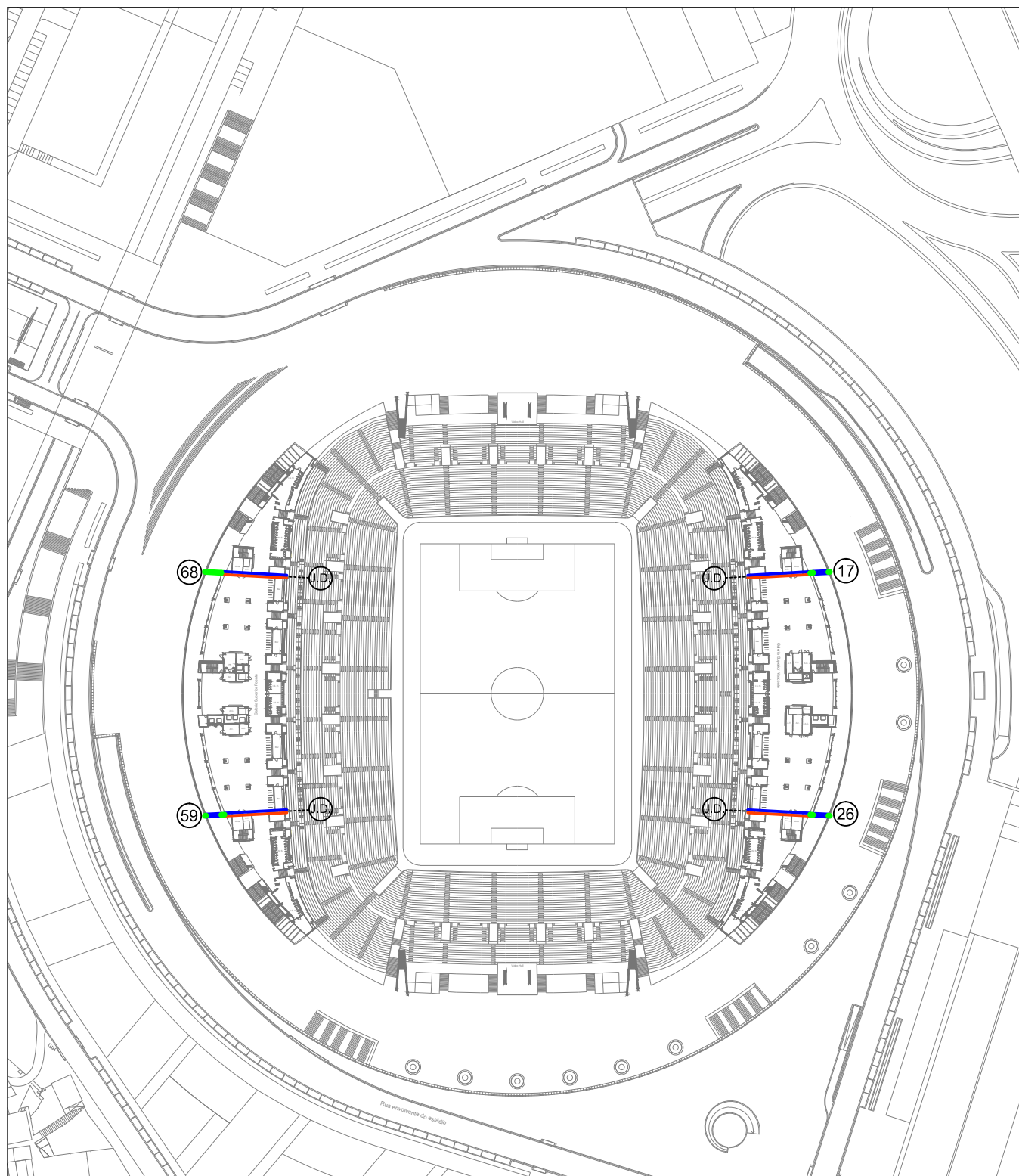
ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO 4 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº:
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	02/10



ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO 3 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº: 03/10
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	

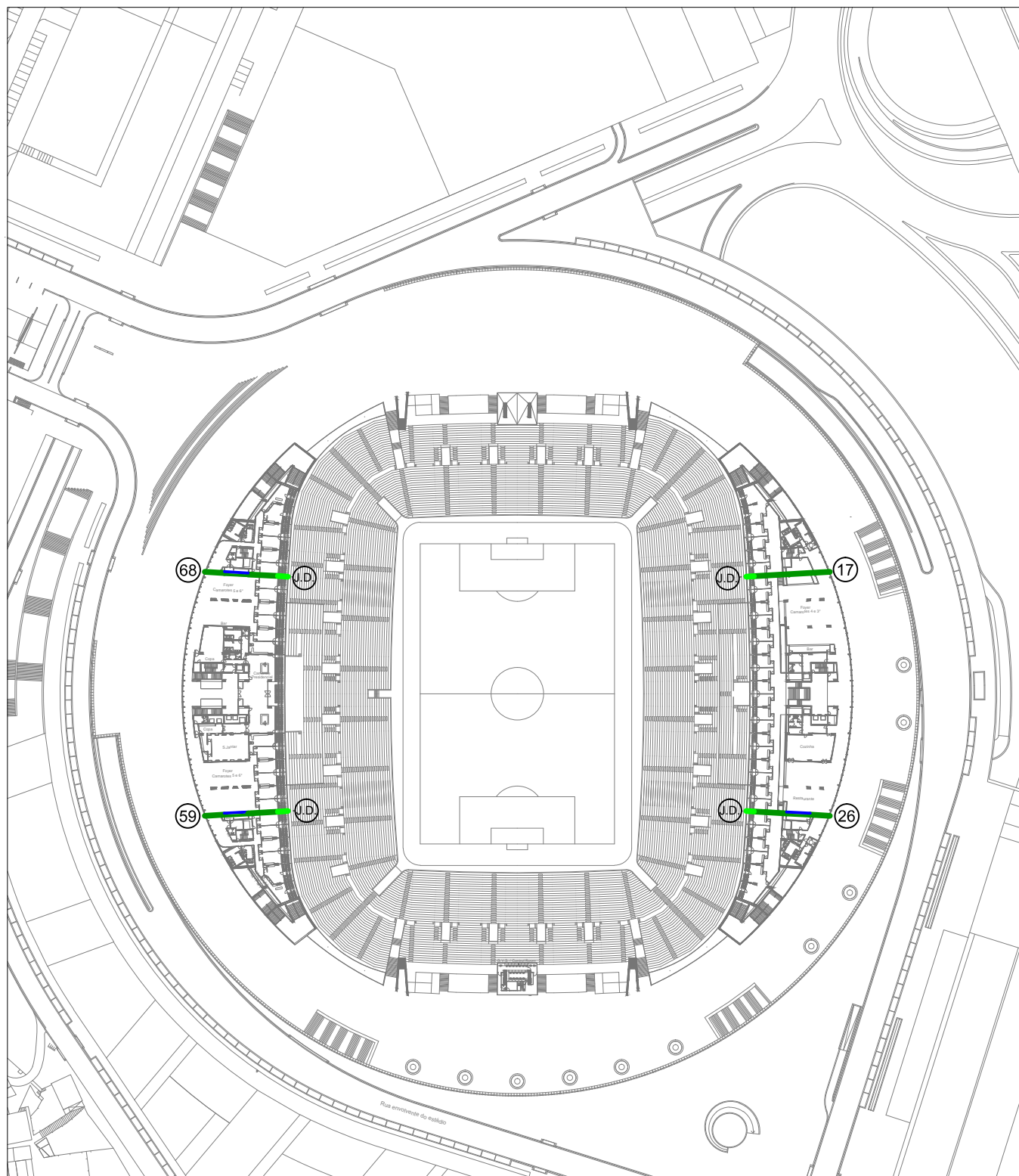


LEGENDA:

- Nº Número da Junta de Dilatação
- Juntas do Tipo B – Juntas com mástique
- Juntas do Tipo D – Juntas com material intumescente
- Juntas do Tipo E – Juntas com chapa metálica aparafusada
- Juntas do Tipo D nos pilares e teto e do Tipo E no pavimento

ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO 2 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº:
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	04/10

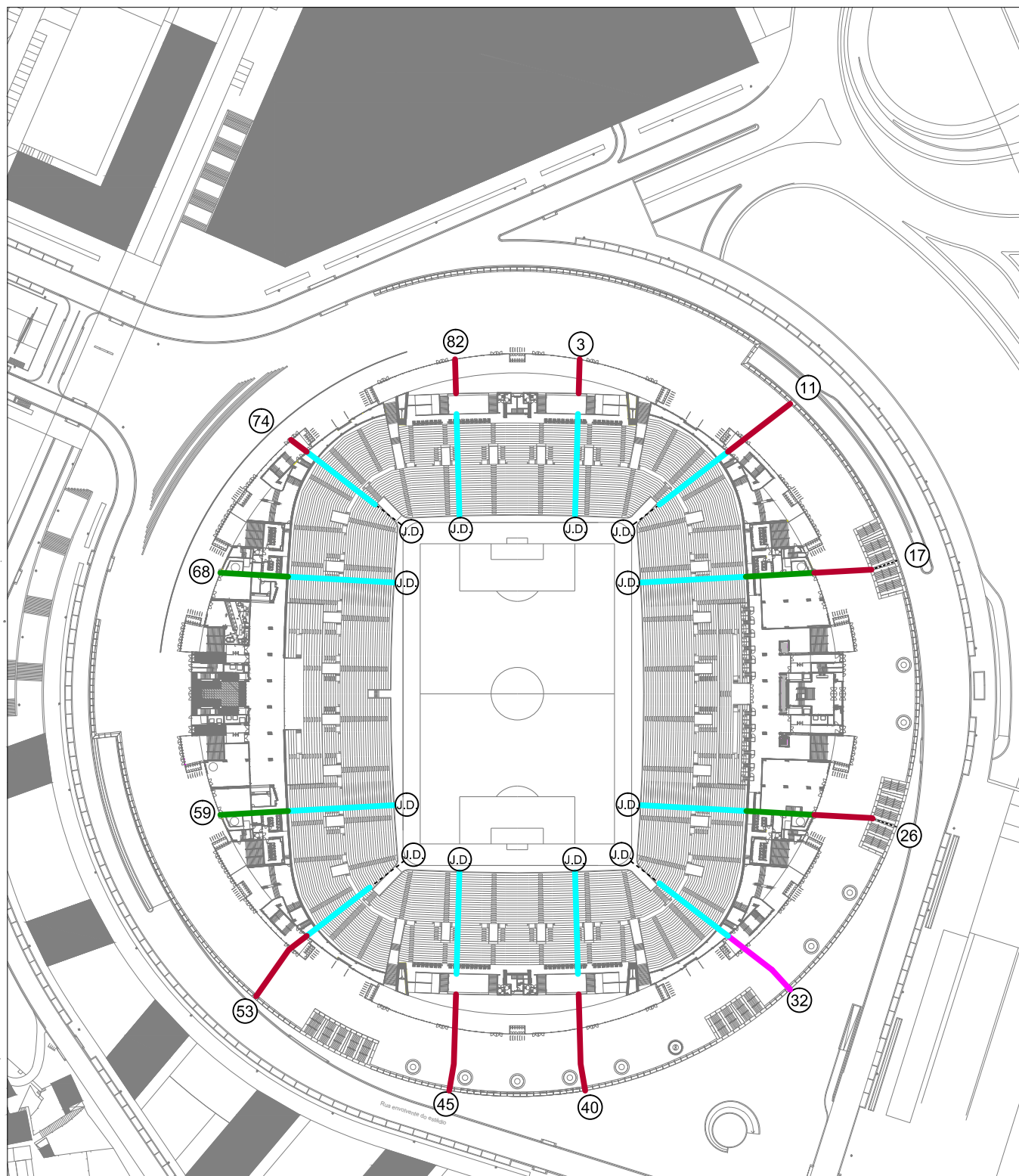


LEGENDA:

- Nº Número da Junta de Dilatação
- Juntas do Tipo B – Juntas com mástique
- Juntas do Tipo F – Juntas em gesso cartonado
- Juntas do Tipo E – Juntas com chapa metálica no pavimento
- Juntas do Tipo F nas paredes e teto e do Tipo E no pavimento

ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO 1 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº:
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	05/10

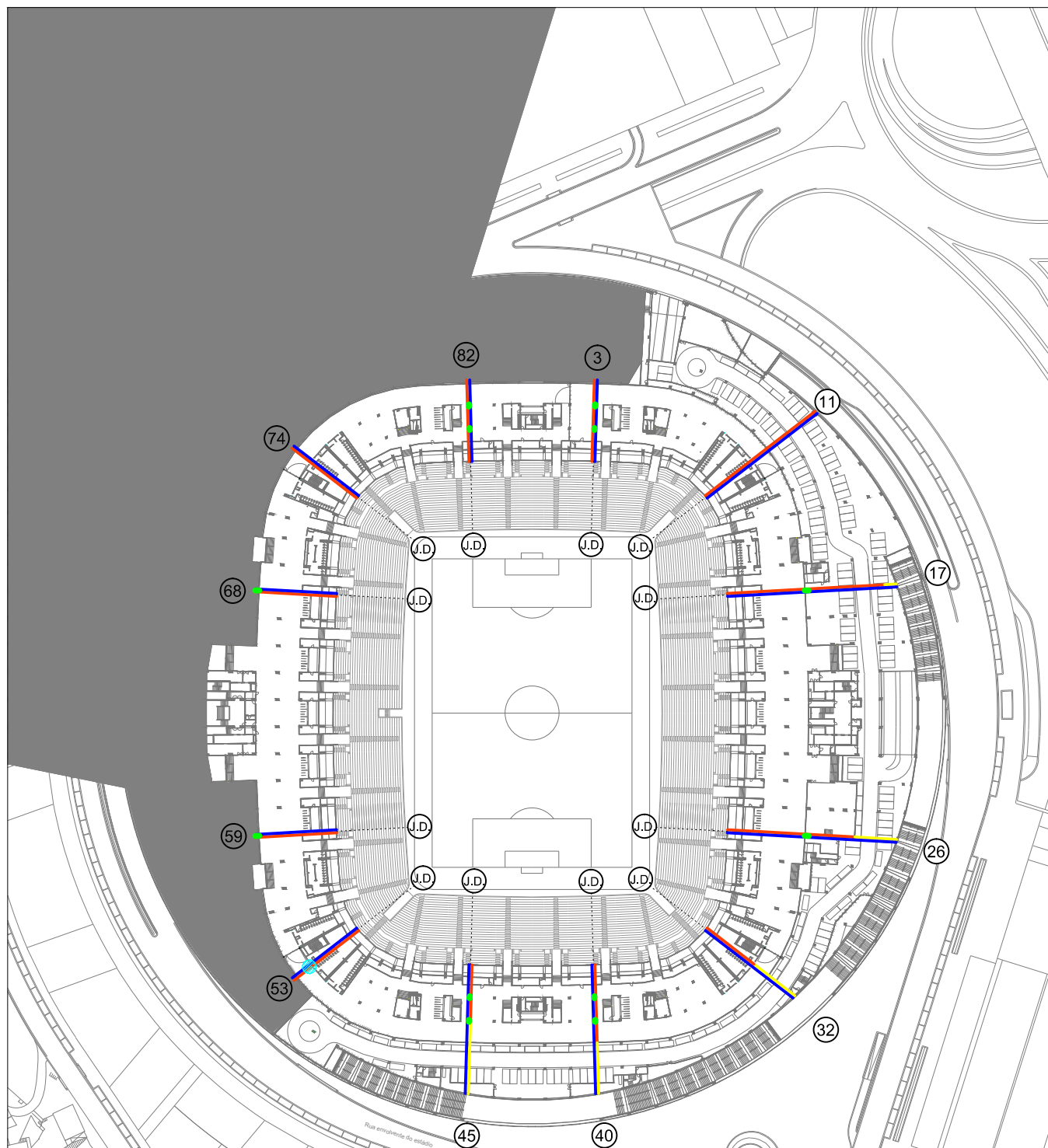


LEGENDA:

- (Nº) Número da Junta de Dilatação
 — Juntas do Tipo A — Juntas de betume modificado
 — Juntas do Tipo C — Juntas do tipo "JEENE" (Bancadas)
 — Juntas do Tipo F — Juntas em gesso cartonado
 — Juntas especial da Praça tratada com chapa metálica aparafusada

ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
 DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO 0 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº:
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	06/10

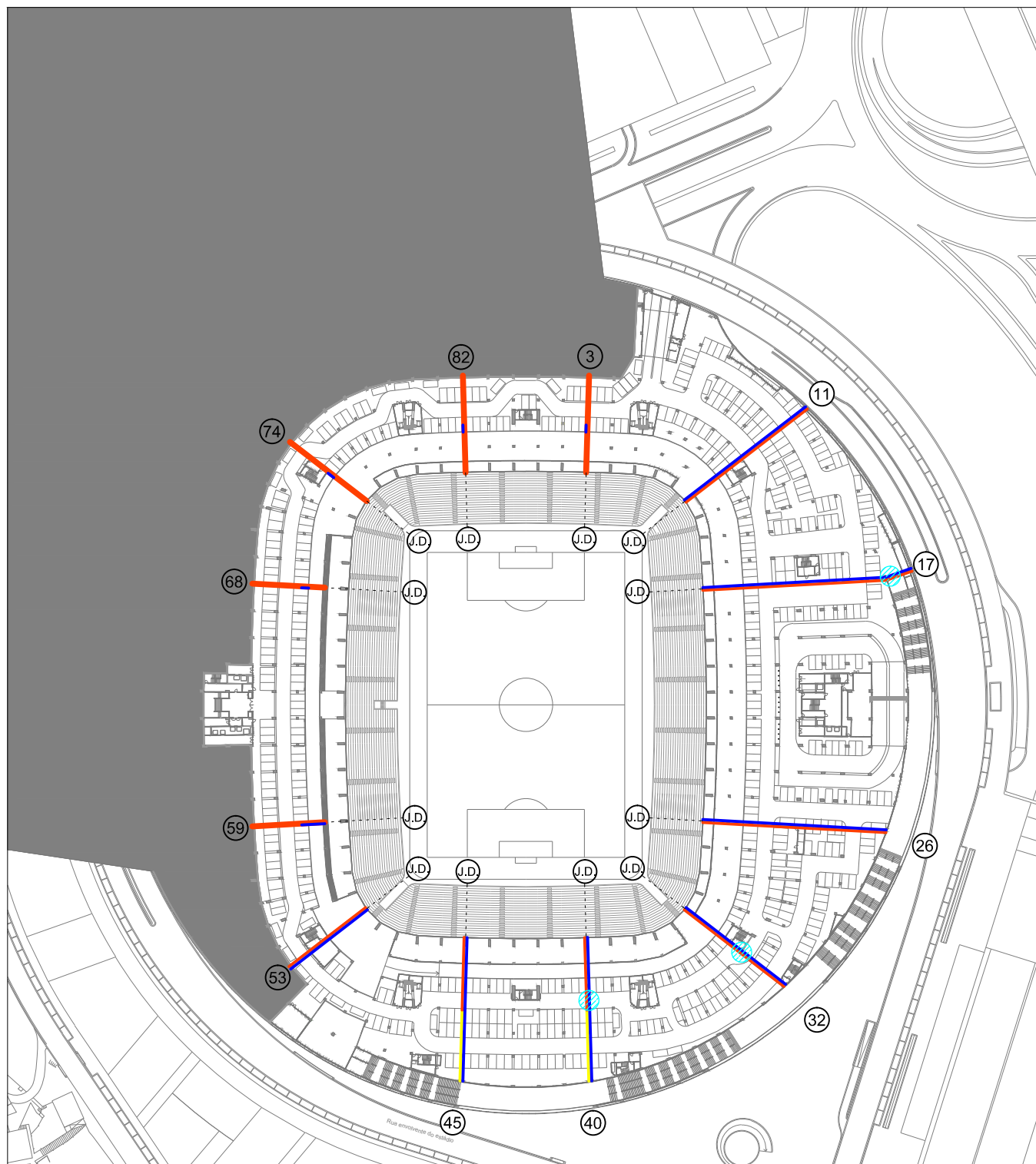


LEGENDA:

- (Nº) Número da Junta de Dilatação (Círculo hachurado azul) Infiltração de água na zona da junta indicada
- Juntas do Tipo B – Juntas com mástique
 - Juntas do Tipo D – Juntas com material intumescente (Corta-Fogo)
 - Juntas do Tipo E – Juntas com chapa metálica no pavimento
 - Juntas do Tipo G – Juntas com caleira na face inferior das vigas
 - Juntas do Tipo D nos pilares e teto e do Tipo E no pavimento
 - — Juntas do Tipo D nos pilares, do Tipo E no pavimento e do Tipo G na face inferior das vigas

**ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO**

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO -1 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº:
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	07/10

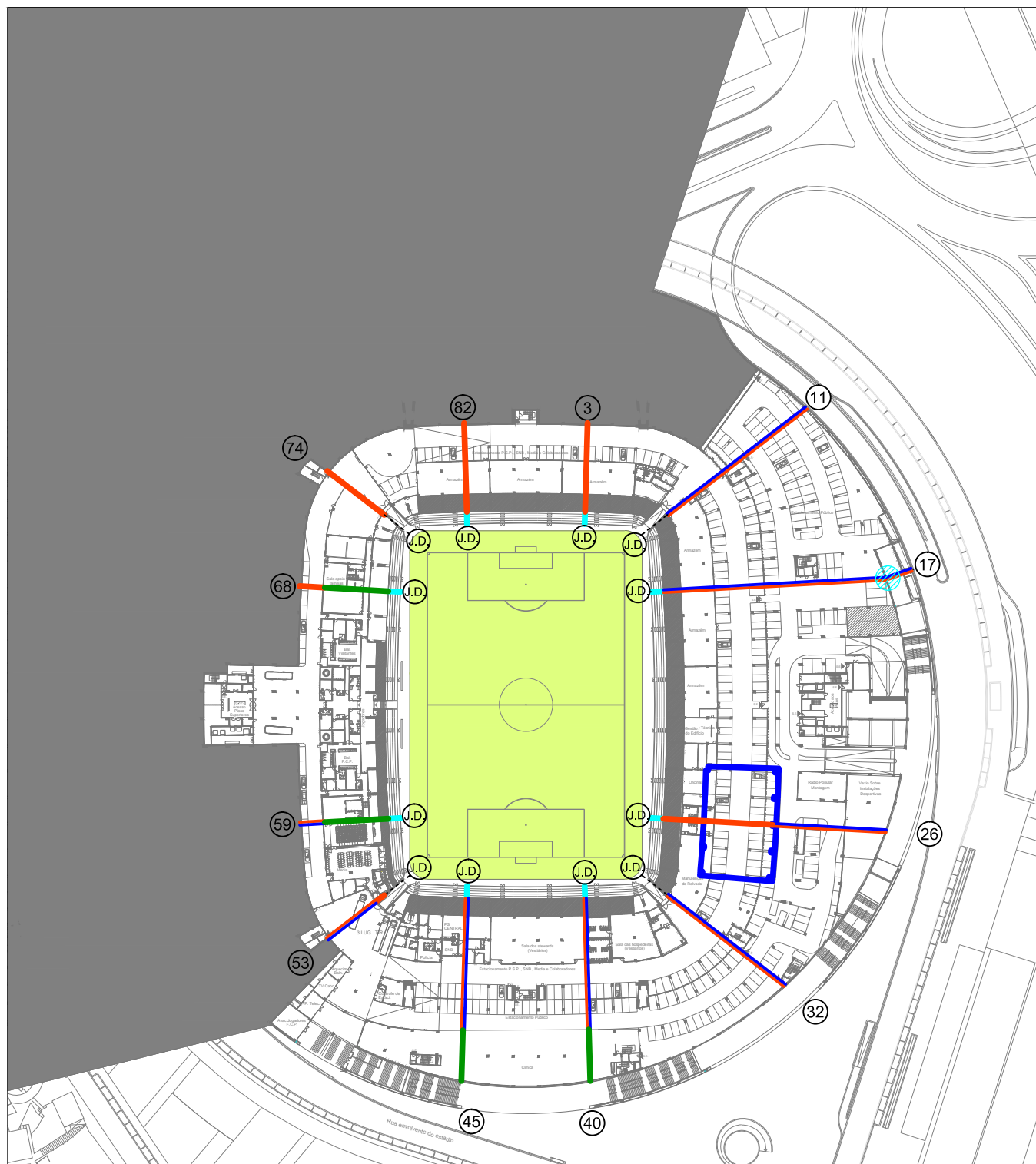


LEGENDA:

- (Nº) Número da Junta de Dilatação (hatched circle) Infiltração de água na zona da junta indicada
- Juntas do Tipo D – Juntas com material intumescente (Corta-Fogo)
 - Juntas do Tipo E – Juntas com chapa metálica no pavimento
 - Juntas do Tipo G – Juntas com caleira na face inferior das vigas
 - — Juntas do Tipo D nos pilares e teto e do Tipo E no pavimento
 - — — Juntas do Tipo D nos pilares, do Tipo E no pavimento e do Tipo G na face inferior das vigas

**ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO**

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO -2 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº:
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	08/10

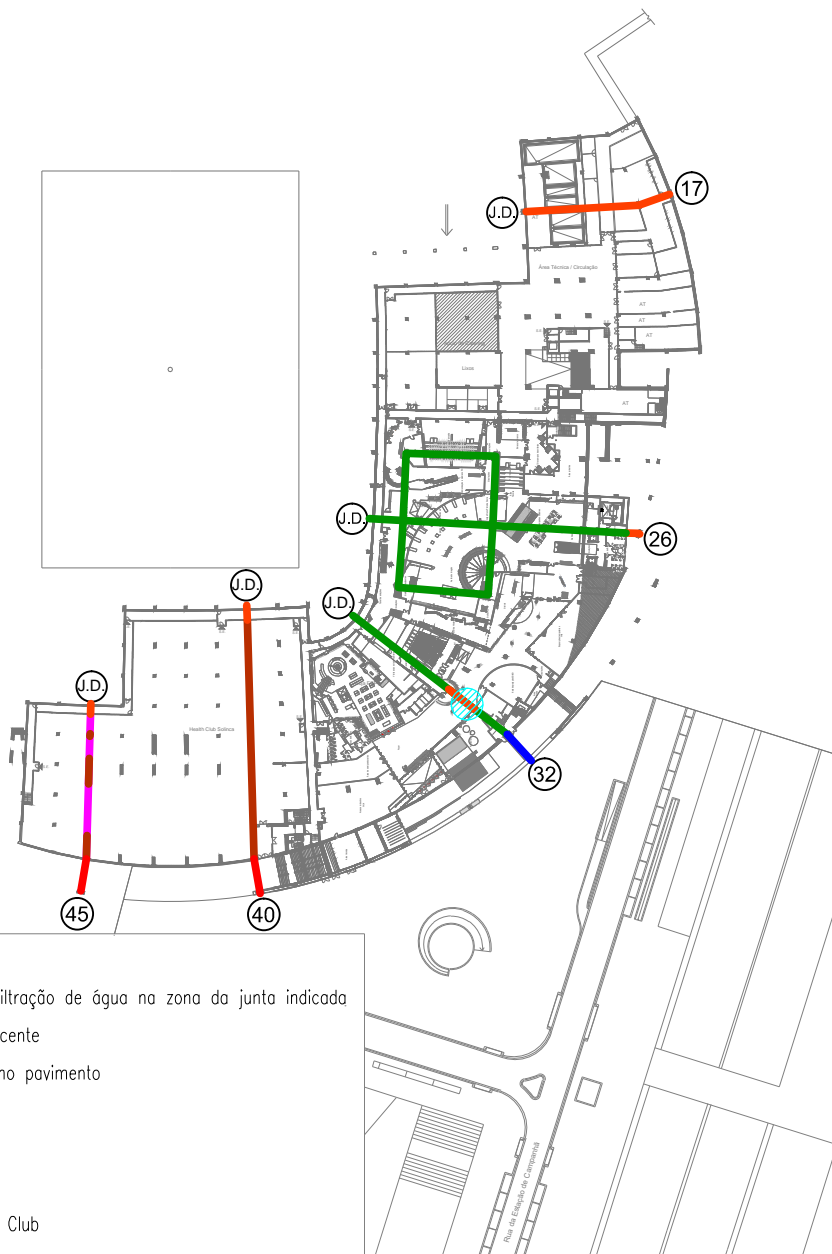


LEGENDA:

- (Nº) Número da Junta de Dilatação (Hatched Circle) Infiltração de água na zona da junta indicada
- (Cyan Line) Juntas do Tipo C – Juntas do Tipo "JEENE" (Bancadas)
- (Red Line) Juntas do Tipo D – Juntas com material intumescente nos pilares e teto (Corta-Fogo)
- (Blue Line) Juntas do Tipo E – Juntas com chapa metálica no pavimento
- (Green Line) Juntas do Tipo F – Juntas em gesso cartonado
- (Red/Blue Line) Juntas do Tipo D nos pilares e teto e do Tipo E no pavimento

ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO -3 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº:
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	09/10

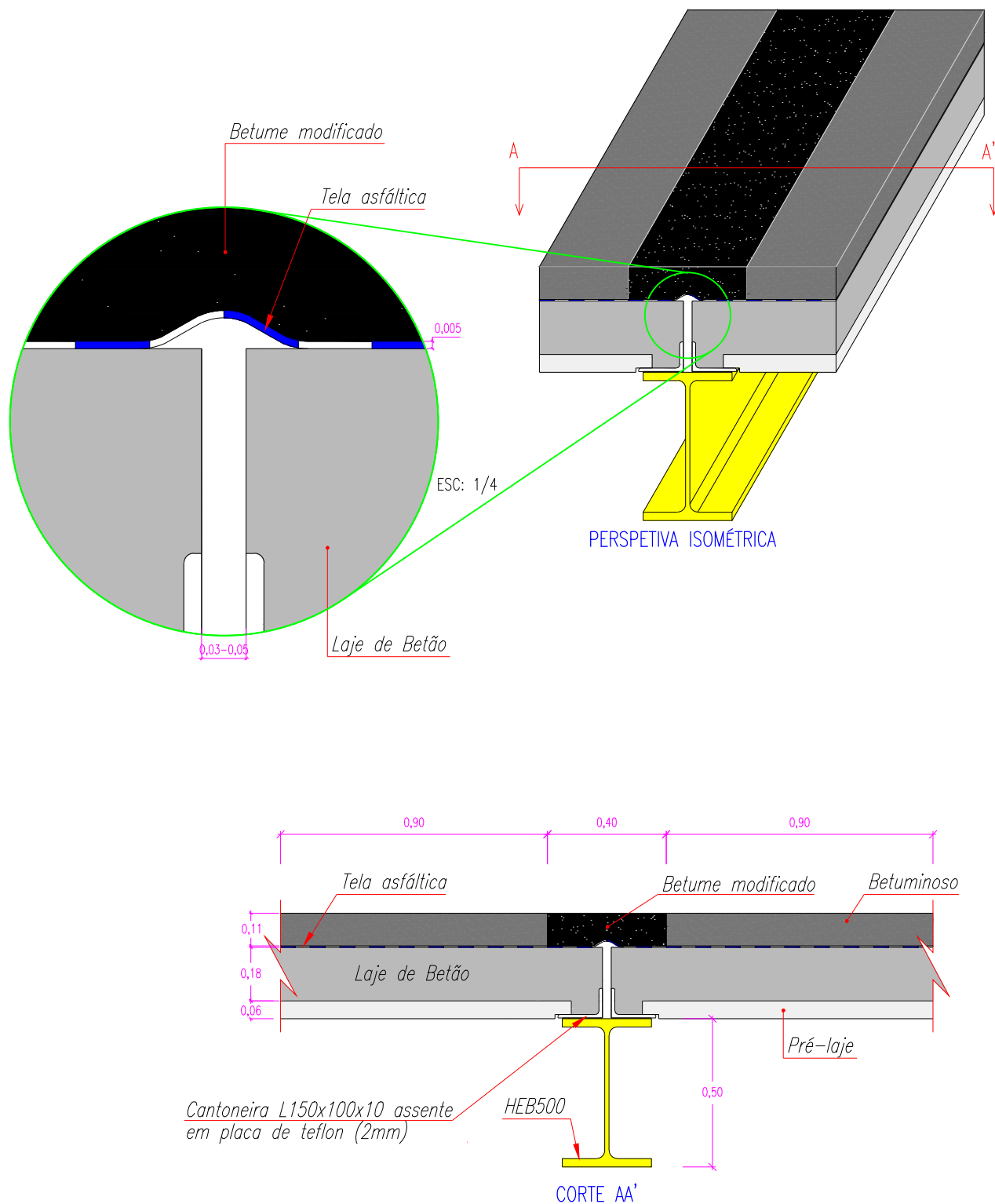


ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TIPOLOGIA DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO EXISTENTES NO PISO -4 DO ESTÁDIO DO DRAGÃO	ESCALA: 1/2000
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
PORTOESTÁDIO – FC PORTO		DESENHO Nº:
DATA: 15 de Outubro de 2015	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	10/10

**ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE
UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO
DO ESTÁDIO DO DRAGÃO**

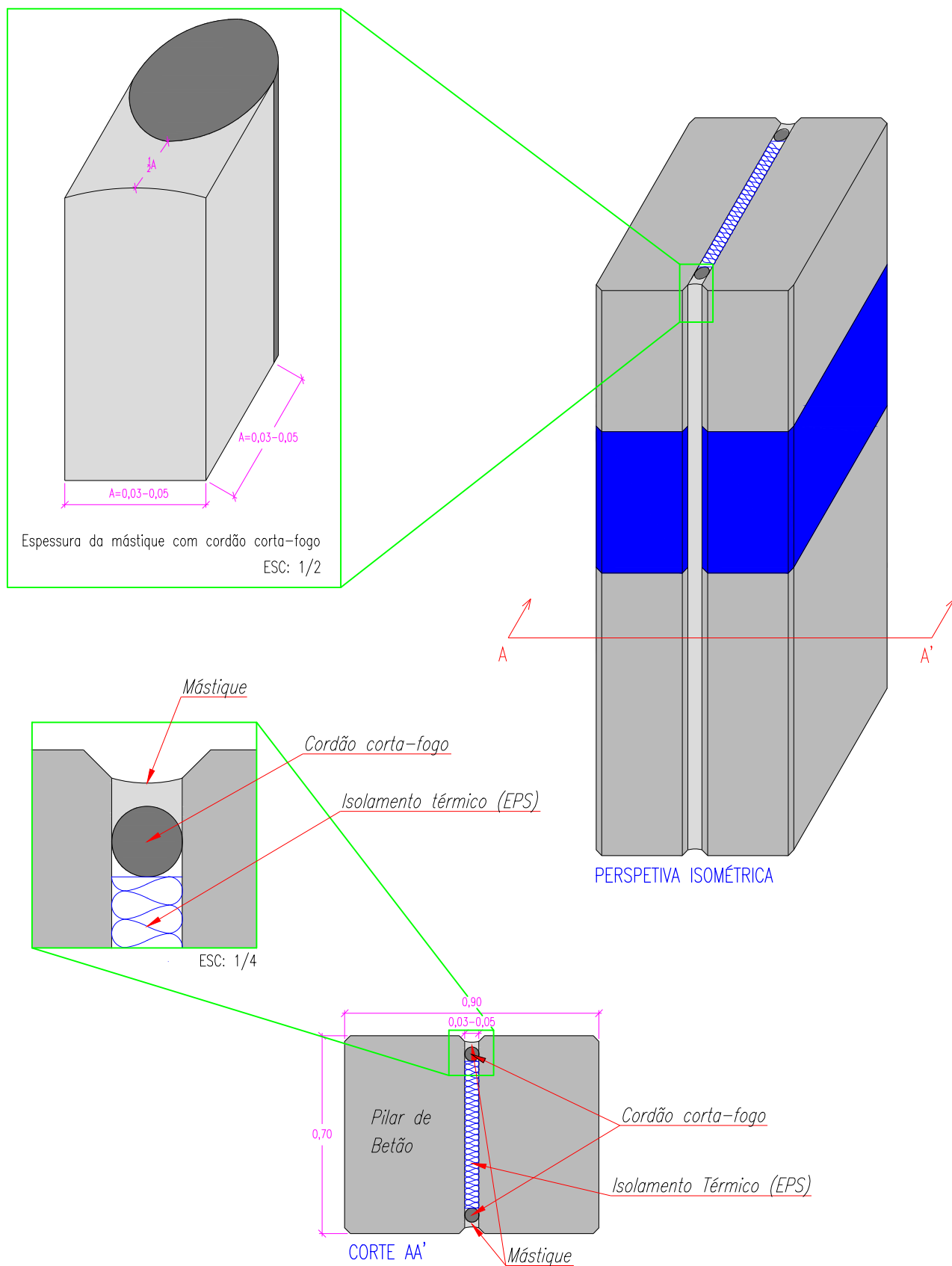
**ANEXO II – PORMENORES CONSTRUTIVOS DOS DIVERSOS SISTEMAS DE
JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO**



ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO PORTOESTÁDIO – FC PORTO	PORMENOR CONSTRUTIVO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO TIPO A – JUNTAS DE BETUME MODIFICADO (PRAÇA)	ESCALA: 1/20
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	DESENHO Nº: 01/06

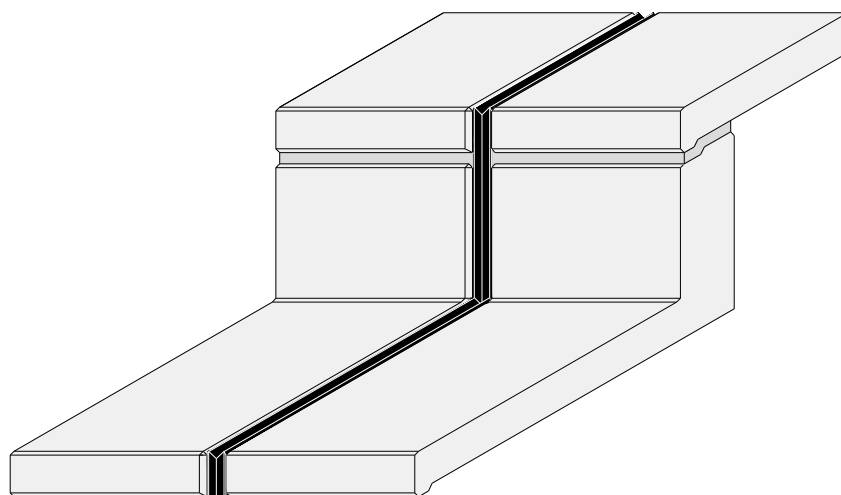
DATA: 15 de Outubro de 2015



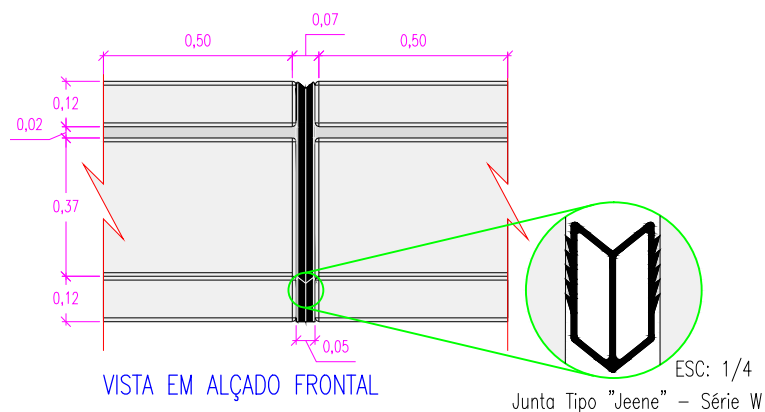
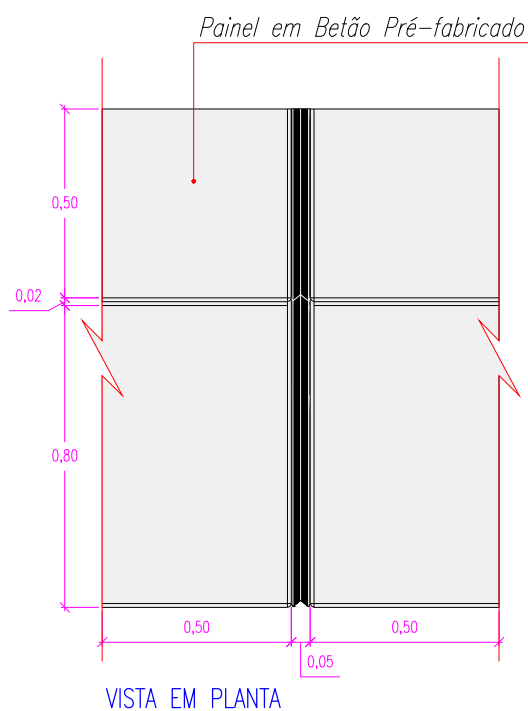
ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO PORTOESTÁDIO – FC PORTO	PORMENOR CONSTRUTIVO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO TIPO B – JUNTAS COM MATERIAL ELÁSTICO (MÁSTIQUE)	ESCALA: 1/20
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	DESENHO Nº: 02/06

DATA: 15 de Outubro de 2015



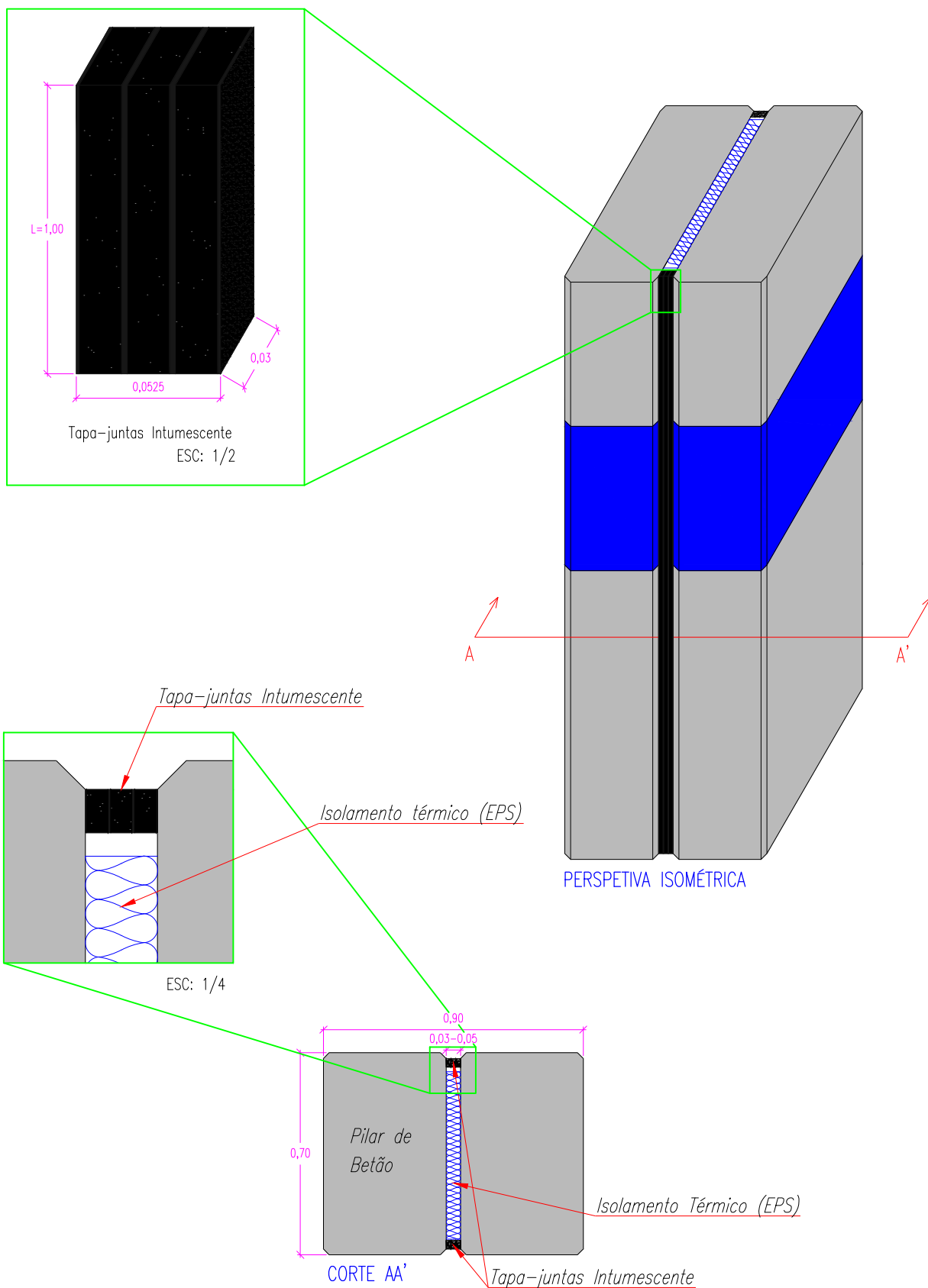
PERSPETIVA ISOMÉTRICA



ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO PORTOESTÁDIO – FC PORTO	PORMENOR CONSTRUTIVO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO TIPO C – JUNTAS DAS BANCADAS (TIPO "JEENE – SÉRIE W")	ESCALA: 1/20
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	DESENHO N.º: 03/06

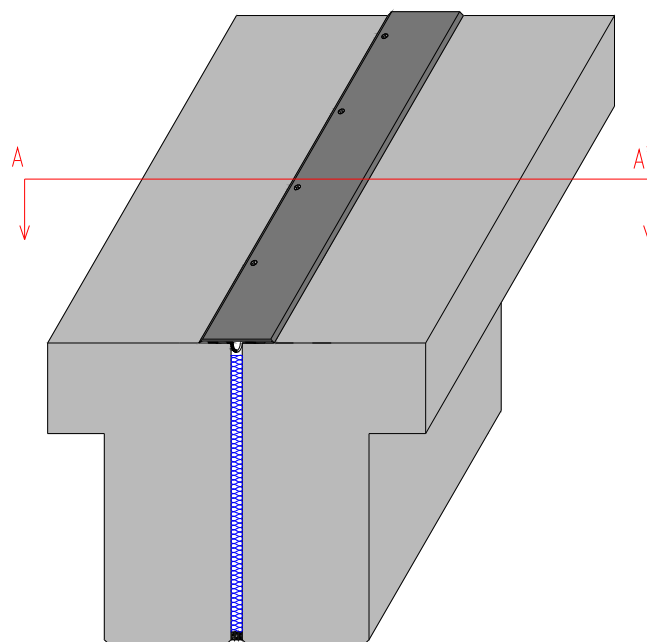
DATA: 15 de Outubro de 2015



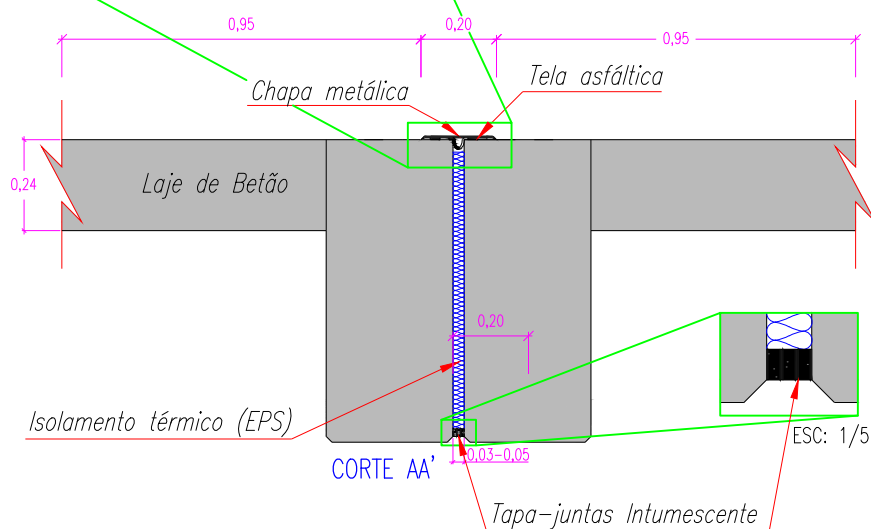
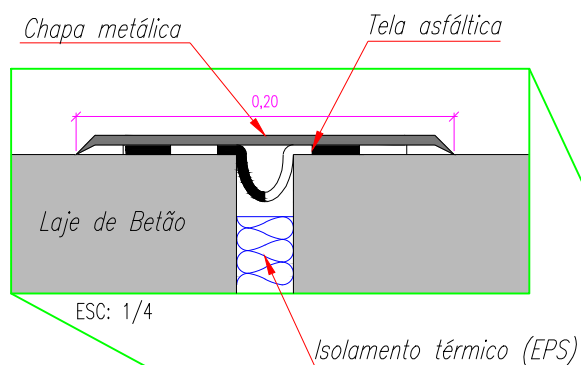
ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO PORTOESTÁDIO – FC PORTO	PORMENOR CONSTRUTIVO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO TIPO D – JUNTAS COM MATERIAL INTUMESCENTE (CORTA-FOGO)	ESCALA: 1/20
	Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho	UNIDADES: Metros
	AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva	DESENHO N.º: 04/06

DATA: 15 de Outubro de 2015



PERSPETIVA ISOMÉTRICA



ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DO PORTO

PORTOESTÁDIO – FC PORTO

PORMENOR CONSTRUTIVO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO TIPO E
E D – JUNTAS HORIZONTAIS SUPERIORES COM CHAPA METÁLICA
APARAFUSADA E INFERIORES COM MATERIAL INTUMESCENTE

Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria

Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho

DATA: 15 de Outubro de 2015

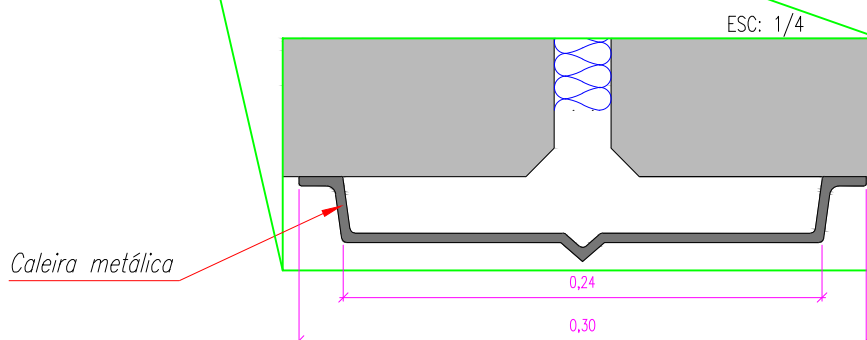
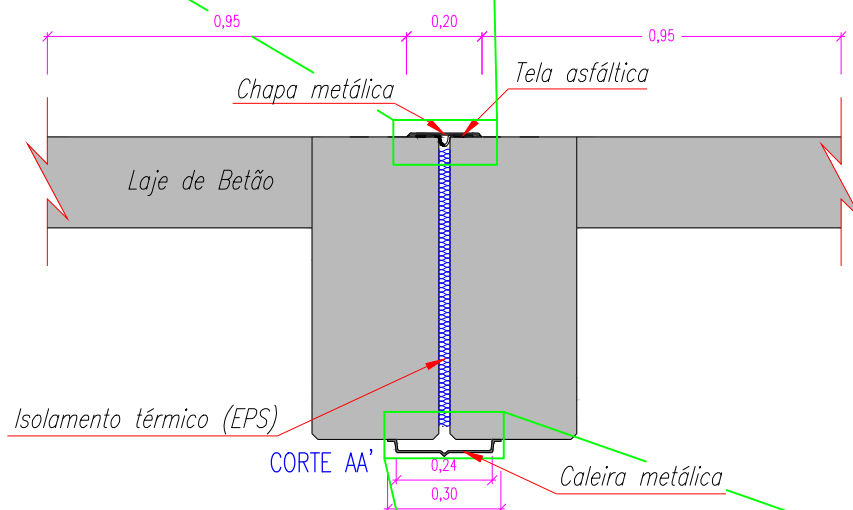
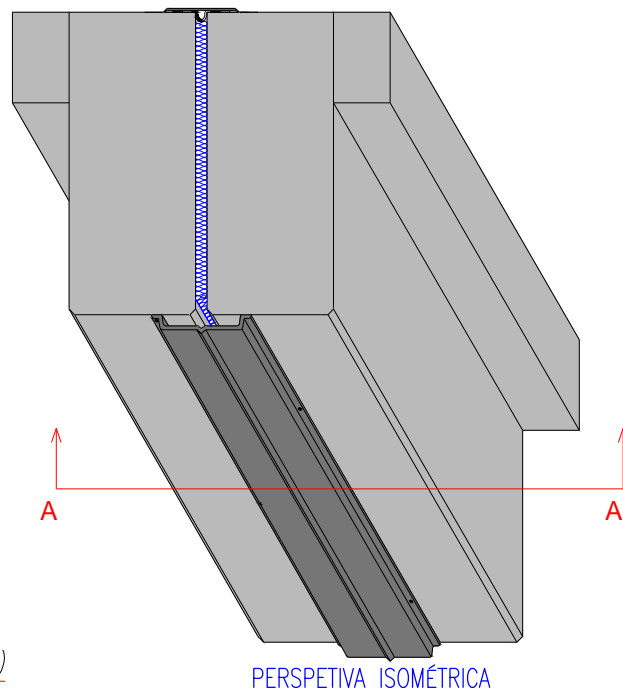
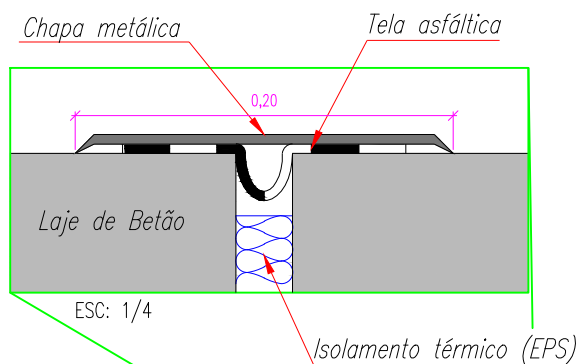
AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva

ESCALA: 1/20

UNIDADES: Metros

DESENHO N.º:

05/06



ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO
DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ISEP – INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DO PORTO

PORTOESTÁDIO – FC PORTO

DATA: 15 de Outubro de 2015

PORMENOR CONSTRUTIVO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO TIPO E
E G – JUNTAS HORIZONTAIS SUPERIORES COM CHAPA METÁLICA
APARAFUSADA E INFERIORES COM CALEIRA

Orientador pelo ISEP: Eng.º José Pinto de Faria

Orientador pela PortoEstádio: Eng.º Ricardo Carvalho

AUTOR: Hugo Miguel Bernardo Silva

ESCALA: 1/20

UNIDADES: Metros

DESENHO N.º:

06/06

**ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE
UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO
DO ESTÁDIO DO DRAGÃO**

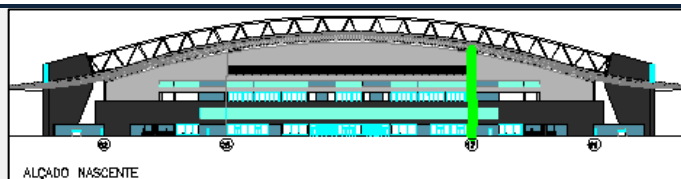
**ANEXO III – FICHAS DAS PATOLOGIAS EXISTENTES NAS JUNTAS DE
DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO COM PROPOSTAS PARA A SUA
RESOLUÇÃO**

JUNTAS DE DILATAÇÃO – FACHADA

JUNTA 17

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no Lado Nascente do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

O material utilizado ao longo de toda a junta é a mástique que apresenta os seguintes patologias: envelhecimento e desgaste, falhas de adesão ao substrato, falhas de coesão do material e falta de limpeza da junta.

Nos pisos superiores existe fissuração nos ladrilhos cerâmicos adjacentes à junta.



CAUSAS DA PATOLOGIA

O destacamento e envelhecimento, bem como as falhas de adesão e coesão da mástique das juntas devem-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão, e ao fato de estarem permanentemente sujeitas às intempéries.

A falta de limpeza deve-se à dificuldade de chegar até aos troços de junta, principalmente nos últimos pisos do Estádio do Dragão.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Fachada

- Retirar o resquício da mástique existente, se existir;
 - Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido;
 - Colocar uma nova mástique para selar a junta.
- (A mástique não deverá ser pintada pelas razões expostas acima.)

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Fachada

COLORSEAL 25mm – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)

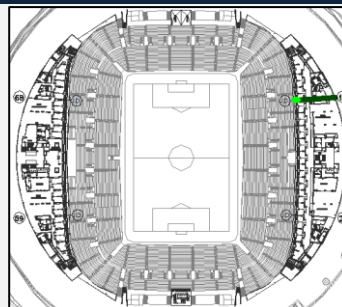


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 1 (LOBBY E CAMAROTES)

JUNTA 17

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no lobby do Lado Nascente do Piso 1 do Estádio do Dragão. Esta junta atravessa ainda os camarotes 33 e 34 no Piso 1 e os camarotes 63 e 64 no Piso 1+.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

No lobby as juntas em gesso cartonado apresentam pequenas fissurações e manchas de humidade nas placas adjacentes à junta e falta de pintura no espaço de junta. No troço que atravessa os camarotes do Piso 1 as juntas horizontais superiores apresentam destacamento do betão e as juntas de separação dos muros apresentam falhas de adesão ao betão.

No troço que atravessa os camarotes do Piso 1+ as juntas horizontais superiores apresentam manchas de humidade nas placas de gesso adjacentes à junta e as juntas de separação dos muros também apresentam falhas de adesão ao betão.



CAUSAS DA PATOLOGIA

A fissuração e falta de tinta nas juntas em gesso cartonado devem-se ao aumento do espaçamento de junta no Inverno provocado pela retração dos materiais.

As manchas de humidade devem-se, possivelmente, à presença de água nos espaços próximos à junta resultante de uma fraca impermeabilização dos sistemas de junta sobre este piso.

O destacamento e falhas de adesão nas juntas com mástique devem-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Juntas em gesso cartonado

- Tratamento das placas com fissuração e humidade através da substituição das mesmas por novas placas de gesso cartonado com características hidrófugas.
- O espaço de junta deve ser tapado com sistemas cobre-juntas apropriados.

2. Muro das bancadas e Teto do Piso 1

- Retirar a mástique existente;
- Limpeza do espaço de junta;
- Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido;
- Colocar uma nova mástique para selar a junta.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Juntas em gesso cartonado

W - LF - F 070 – VEDA TECHNIK

(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Muros das bancadas e Teto do Piso 1

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)

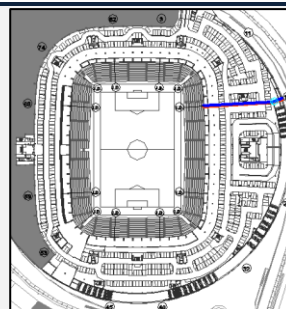


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -2 (PARQUE DE ESTACIONAMENTO)

JUNTA 17

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no parque de estacionamento do Lado Nascente do Piso -2 do Estádio do Dragão.

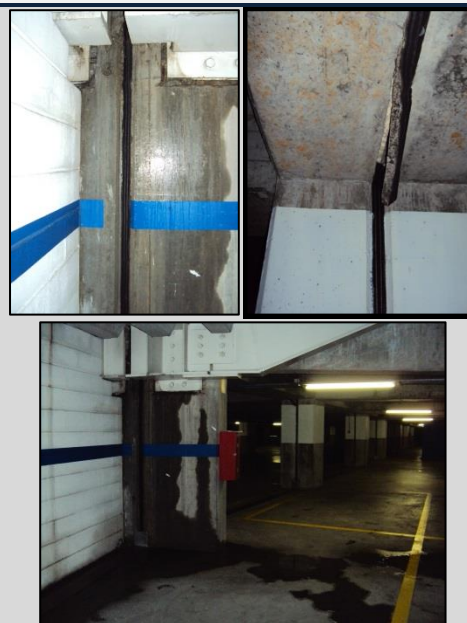


DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

A junta apresenta infiltrações de água no troço localizado por baixo do lanço de escadas de acesso à praça. Nesse troço não existe qualquer material de cobre-juntas.

Ao longo do restante troço o material intumescente está solto e torcido em algumas zonas.

A chapa metálica do pavimento não apresenta patologias.



CAUSAS DA PATOLOGIA

As infiltrações são provocadas pela inexistência de qualquer material que garanta a estanquidade do sistema de juntas no troço sobre as escadas.

O fato do material intumescente estar solto ou torcido deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão, bem como ao fato do material ser o mesmo desde a construção do estádio e como tal já não apresenta as mesmas características mecânicas.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pilares e Vigas

- Retirar o material intumescente que apresente patologias;
- Verificar o estado de conservação do EPS, e se necessário, proceder à sua substituição;
- Substituir o material de cobre-juntas por um com características corta-fogo nas vigas;
- Nos pilares não existe a necessidade de corta-fogo por isso deverá ser escolhido outro sistema menos dispendioso para estas juntas.

2. Troço sobre as escadas

Garantir a estanquidade do sistema neste troço de junta recorrendo à utilização de caleiras com ligação ao exterior.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Vigas e Troço sobre as escadas

EMSHIELD DFR2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



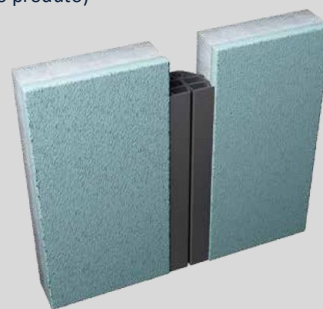
3. Pavimento

As chapas metálicas do pavimento não necessitam de intervenção.

2. Pilares

JDN 50 – CS GROUPO

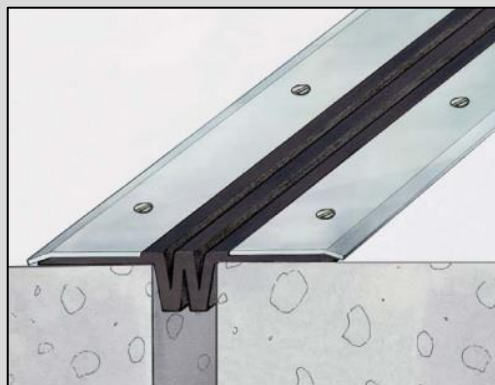
(Ver Ficha Técnica do produto)



3. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

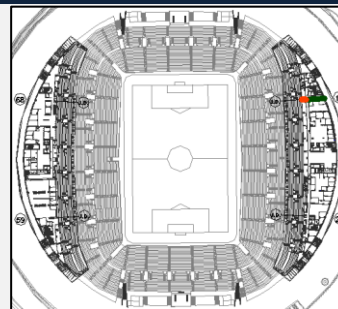


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 3 (ESCRITÓRIOS)

JUNTA 17

LOCALIZAÇÃO

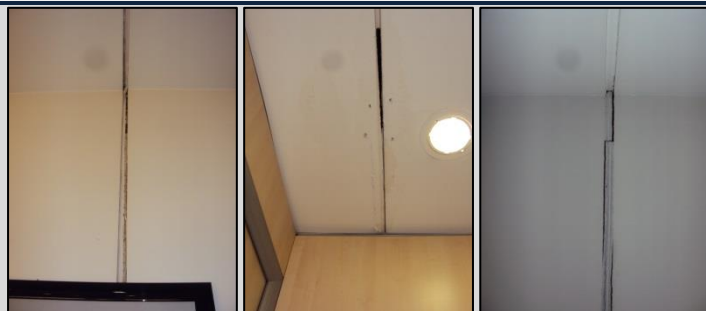
A junta localiza-se na zona de Escritórios do Lado Nascente do Piso 3 do Estádio do Dragão. A junta atravessa os escritórios da PortoSeguro.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

No troço que atravessa os escritórios as juntas em gesso cartonado apresentam pequenas fissurações e manchas de humidade nas placas adjacentes à junta e falta de pintura no espaço de junta.

No corredor de acesso o cobre-junta em material intumescente pintado. Este material apresenta falhas de adesão e fraca capacidade elástica.



CAUSAS DA PATOLOGIA

A fissuração e falta de tinta nas juntas em gesso cartonado devem-se ao aumento do espaçamento à dilatação de junta no Inverno provocado pela retração dos materiais.

As manchas de humidade devem-se à presença de água nos espaços próximos à junta resultante de uma fraca impermeabilização dos sistemas de junta sobre este piso.

O material intumescente perdeu sua capacidade elástica pelo fato de ter sido pintado.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Juntas em gesso cartonado

- Tratamento das placas com fissuração e humidade através da substituição das mesmas por novas placas de gesso cartonado com características hidrófugas.
- O espaço de junta com material intumescente deve ser substituído por outros sistemas cobre-juntas mais apropriados.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Juntas em gesso cartonado

W - LF - F 070 – VEDA TECHNIK

(Ver Ficha Técnica do produto)

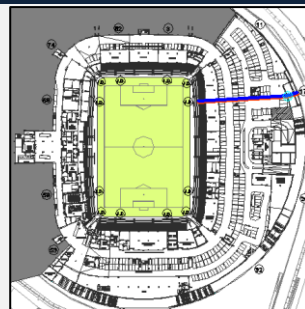


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -3 (PARQUE DE ESTACIONAMENTO)

JUNTA 17

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no Lado Nascente do parque de estacionamento do Piso -3 do Estádio do Dragão.

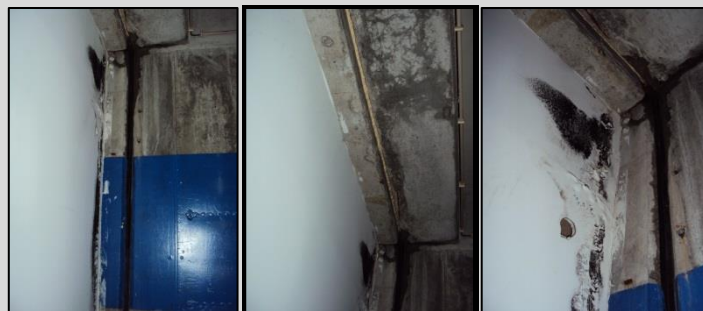


DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

A junta apresenta infiltrações de água no troço localizado por baixo do lanço de escadas de acesso à praça. Nesse troço não existe qualquer material de cobre-juntas.

Ao longo do restante troço o material intumescente está solto e torcido em algumas zonas.

A chapa metálica do pavimento não apresenta patologias.



CAUSAS DA PATOLOGIA

As infiltrações são provocadas pela inexistência de qualquer material que garanta a estanquidade do sistema de juntas no troço indicado.

O fato do material intumescente estar solto ou torcido deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão, bem como ao fato do material ser o mesmo desde a construção do estádio e como tal já não apresenta as mesmas características mecânicas.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pilares e Vigas

- Retirar o material intumescente que apresente patologias;
- Verificar o estado de conservação do EPS, e se necessário, proceder à sua substituição;
- Substituir o material de cobre-juntas por um com características corta-fogo nas vigas;
- Nos pilares não existe a necessidade de corta-fogo por isso deverá ser escolhido outro sistema menos dispendioso para estas juntas.

2. Troço sobre as escadas

Garantir a estanquidade do sistema neste troço de junta recorrendo à utilização de caleiras com ligação ao exterior ou outro sistema estanque.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Vigas e Troço sobre as escadas

EMSHIELD DFR2-0100 – EMSEAL

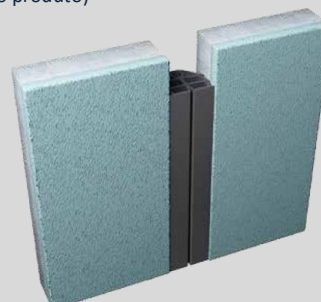
(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Pilares

JDN 50 – CS GROUPO

(Ver Ficha Técnica do produto)

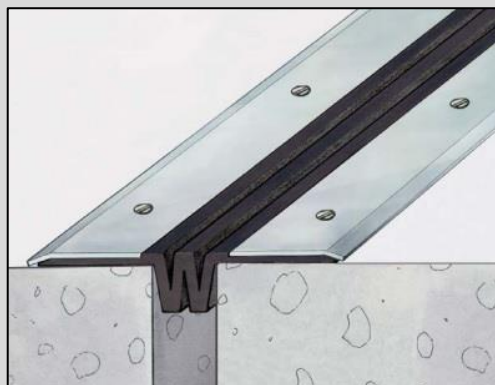


3. Pavimento

As chapas metálicas do pavimento não necessitam de intervenção.

3. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE
(Ver Ficha Técnica do produto)



JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 4 (ÁREA TÉCNICA DE INFRAESTRUTURAS)

JUNTA 17

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se na área técnica de infraestruturas do Lado Nascente do Piso 4 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

A junta de dilatação não apresenta material de selagem (material intumescente ou mástique) em várias zonas, tanto na parede exterior, como na parede interior e teto, estando à vista a placa de EPS interna que apresenta bastante sujidade.

No pavimento existe uma chapa de proteção metálica sobre uma tela, ambos em aparente bom estado.



CAUSAS DA PATOLOGIA

A falta de material de tapa-juntas ou de selagem, como mástique ou um material intumescente, está relacionada, principalmente, com a falta de manutenção desta área do estádio, porventura por se tratar de uma zona técnica de infraestruturas, onde não existe tanta exigência ao nível do conforto, como também a nível estético.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Paredes

- Retirar o resquício do mástique, se existir.
- Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido sobre as placas de isolamento térmico existentes.
- Colocar um novo mástique para selar a junta.

2. Vigas

- Limpeza do espaço de junta.
- Reposição do cobre-juntas com um material intumescente.

3. Pavimento

- Não necessita intervenção.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Paredes e Vigas

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

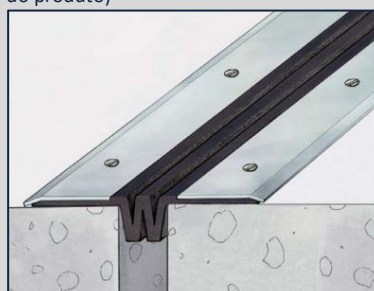
(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

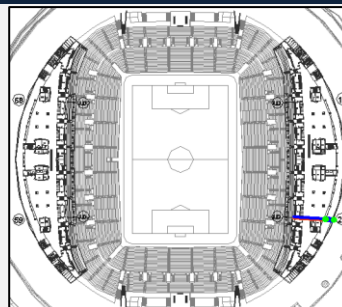


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 2 (GALERIA SUPERIOR DE ACESSO À BANCADA)

JUNTA 26

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se na galeria superior de acesso à bancada do Lado Nascente do Piso 2 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

No muro exterior da varanda da galeria foi colocada uma quantidade exagerada de mástique no espaço de junta, o que prejudica o correto funcionamento do sistema de junta. São também visíveis manchas de humidade na mástique do muro mais próxima do pavimento.

No pilar exterior vertical, a mástique colocada no ano de 2014 (informação dos técnicos da PortoEstádio), já apresenta falhas de adesão ao substrato adjacente. Os ladrilhos cerâmicos adjacentes à junta estão praticamente soltos da estrutura o que já provocou a queda de alguns destes ladrilhos.

Nos restantes troços da junta o material intumescente está solto ou já não existe, principalmente, sob as vigas. Como se vê na foto debaixo à esquerda o alinhamento da junta vertical não coincide com a junta sob a viga.

As chapas metálicas do pavimento estão levantadas em algumas zonas.



CAUSAS DA PATOLOGIA

A quantidade exagerada de mástique na junta do muro exterior deve-se às diferentes aplicações de mástique nessa junta em alturas diferentes sem remoção da existente.

As falhas de adesão da mástique ao substrato devem-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão e também pela degradação do substrato adjacente (ladrilhos) que se soltaram da estrutura de betão.

Nas chapas metálicas faltam alguns parafusos que provocam que a chapa se levante com a passagem frequente de pessoas por esta zona da junta.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Muro Exterior

- Retirar a mástique existente;
- Limpeza do espaço de junta;
- Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido;
- Colocar uma nova mástique para selar a junta.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Muro exterior

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Pilar exterior

- Remover a mástique existente;
- Limpeza do espaço de junta;
- Aplicação de um novo sistema de cobre-juntas através da opção por um das soluções escolhidas.

3. Vigas

- Retirar o material intumescente que apresente patologias;
- Verificar o estado de conservação do isolamento térmico EPS, e se necessário, proceder à sua substituição;
- Substituir o material de cobre-juntas por um com características corta-fogo.

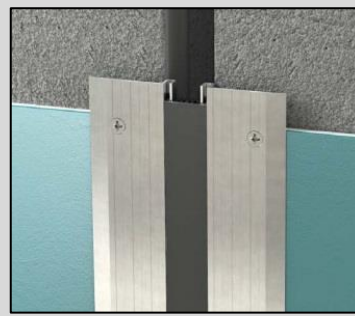
4. Pavimento

- Remover as chapas metálicas com patologias e substituí-las por novas chapas de aço galvanizado (e=2 mm);
- Se necessário, substituir a tela existente, sob a chapa, com o cuidado de se deixar um fole para garantir a funcionalidade com o movimento da junta;
- Limpar e tratar o espaço envolvente à junta existente.

2. Pilar exterior

370-A07-050 – VEXCOLT

(Ver Ficha Técnica do produto)



3. Vigas

EMSHIELD DFR2-0100 – EMSEAL

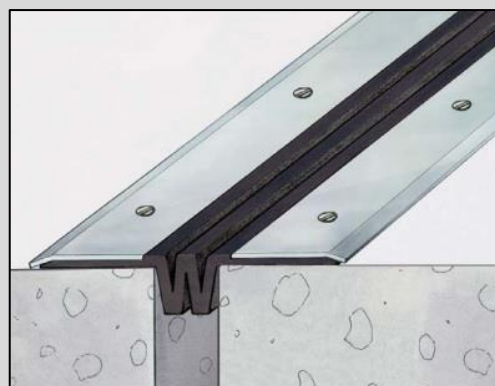
(Ver Ficha Técnica do produto)



4. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

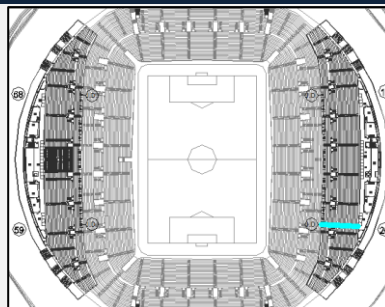


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 2 AO 5 (BANCADAS SUPERIORES)

JUNTA 26

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no Lado Nascente da Bancada Superior do Estádio do Dragão e atravessa a bancada desde o Piso 2 ao Piso 5.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

O material *JEENE* das juntas da bancada apresenta falha de adesão ao substrato em alguns troços da junta. No alinhamento da junta existe a presença de obstáculos (elementos de suporte de corrimãos e guardas) que prejudicam o correto funcionamento da junta como se vê na figura.

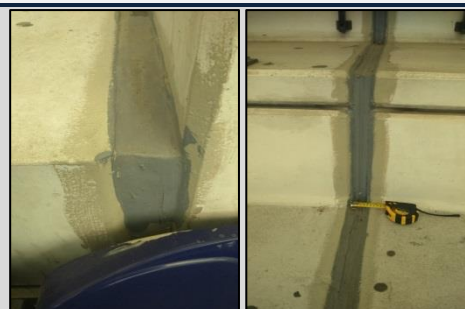


CAUSAS DA PATOLOGIA

A falha de adesão das juntas *JEENE* ao substrato deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão e a condições atmosféricas adversas que facilmente desgaste este material.

TRATAMENTOS PRÉVIOS

Para o tratamento das juntas *JEENE* foi utilizado mástique nas zonas fissuradas e com falhas de adesão. Este material foi posteriormente pintado com uma tinta plástica.



SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pavimento (Bancadas)

- Retirar o sistema de junta *JEENE* existente;
- Limpar as faces interiores da junta;
- Colocar um novo sistema de junta *JEENE* ligando o sistema ao substrato com uma adesivo epóxico.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

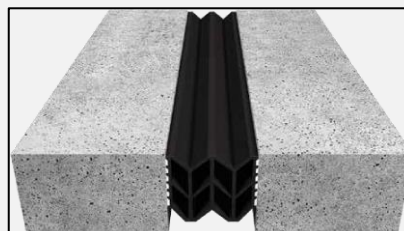
(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Pavimento (Bancadas)

HB 50 – CS GROUP

(Ver Ficha Técnica do produto)



JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 4 (ÁREA TÉCNICA DE INFRAESTRUTURAS)

JUNTA 26

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se na área técnica de infraestruturas do Lado Nascente do Piso 4 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

A junta de dilatação não apresenta material de selagem (material intumescente ou mástique) em várias zonas, principalmente na parede exterior e interior, estando à vista a placa de EPS interna que apresenta bastante sujidade.

No pavimento existe uma chapa de proteção metálica sobre uma tela, ambos em aparente bom estado.



CAUSAS DA PATOLOGIA

A falta de material de tapa-juntas ou de selagem, como mástique ou um material intumescente, está relacionada, principalmente, com a falta de manutenção desta área do estádio, porventura por se tratar de uma zona técnica de infra-estruturas, onde não existe tanta exigência ao nível do conforto, como também a nível estético.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Paredes

- Retirar o resquício do mástique, se existir.
- Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido sobre as placas de isolamento térmico existentes.
- Colocar um novo mástique para selar a junta.

2. Vigas

- Limpeza do espaço de junta.
- Reposição do cobre-juntas com um material intumescente.

3. Pavimento

- Não necessita intervenção.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Paredes e Vigas

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

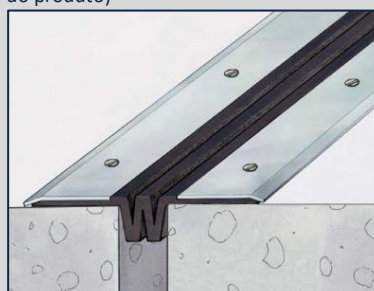
(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)



JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 5 (ÁREA TÉCNICA DA TELEVISÃO)

JUNTA 26

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se na área técnica da televisão do Lado Nascente do Piso 5 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

O material de selagem (mástique) está pintado e apresenta uma textura desgastada e envelhecida, estando mesmo a destacar do muro adjacente em algumas zonas.

Na parede azul, a mástique não apresenta patologias.

No pavimento, existem chapas metálicas de proteção sobre uma tela, estando ambos em aparente bom estado.



CAUSAS DA PATOLOGIA

O destacamento e envelhecimento da mástique das juntas deve-se aos efeitos da dilatação (verão) e retração (inverno) do betão, a condições atmosféricas adversas e o fato da mástique estar pintada também não permite que a junta funcione de forma normal, pois impede ou reduz a sua capacidade elástica.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Muro e Parede

- Retirar o resqúcio da mástique, se existir;
 - Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido;
 - Colocar uma nova mástique para selar a junta.
- (A mástique não deverá ser pintada pelas razões expostas acima.)

2. Pavimento

- Remover a chapa metálica e substituir por uma nova de aço galvanizado (e=2 mm);
- Substituir a tela existente, sob a chapa, com o cuidado de se deixar um fole para garantir a funcionalidade com o movimento da junta;
- Limpar e tratar o espaço envolvente à junta existente.

3. Pavimento / Parede

- Cobrir o espaço entre a parede azul e o pavimento com mástique ou outro material com capacidade elástica que permita a movimentação da junta para não ocorrerem fendilhações.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Muro e Parede

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

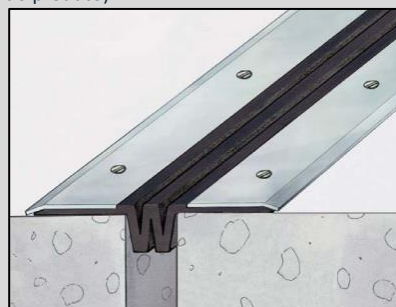
(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

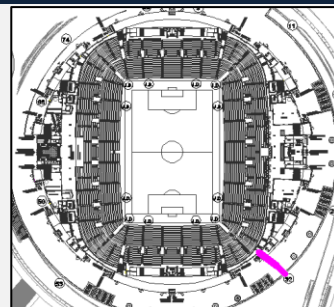


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 0 (PRAÇA)

JUNTA 32

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se entre o Lado Nascente e o Topo Sul da Praça do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

Fissuração no material elástico de ligação do betão ao pavimento betuminoso adjacente.



CAUSAS DA PATOLOGIA

A aplicação deste material elástico para a selagem do espaço entre o betão e o pavimento betuminoso não foi a melhor solução. Este material irá fissurar e degradar-se rapidamente, como já é possível verificar, devido ao desgaste frequente que as intempéries e o tráfego pesado que circula na praça provocam no material.

TRATAMENTOS PRÉVIOS

Como, anteriormente, já tinha apresentado problemas a PortoEstádio optou por experimentar uma nova solução de sistema de juntas através da colocação de uma chapa metálica sobre o betão previamente colocado no espaço do betume que existia originalmente. Este sistema foi implementado em 2014.



SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pavimento

- Remover a mástique existente.
- Colocar uma nova mástique para selar a junta.
(A mástique não deverá ser pintada.)

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Pavimento

FP 90 NI Is AAS long – MIGUA

(Ver Ficha Técnica do produto)

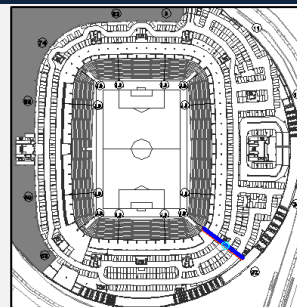


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -2 (PARQUE DE ESTACIONAMENTO)

JUNTA 32

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no parque de estacionamento entre Lado Nascente e o Topo Sul do Piso -2 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

A junta apresenta infiltrações de água num troço da junta. Existe um tubo de queda colocado para tentar minimizar essa infiltração que não está a resultar. Ao longo do restante troço o material intumescente está solto e torcido em algumas zonas. A chapa metálica do pavimento não apresenta patologias.



CAUSAS DA PATOLOGIA

As infiltrações são provocadas pela inexistência de qualquer material que garanta a estanquidade do sistema de juntas no troço indicado.

O fato do material intumescente estar solto ou torcido deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão, bem como ao fato do material ser o mesmo desde a construção do estádio e como tal já não apresenta as mesmas características mecânicas.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pilares e Vigas

- Retirar o material intumescente que apresente patologias;
- Verificar o estado de conservação do EPS, e se necessário, proceder à sua substituição;
- Substituir o material de cobre-juntas por um com características corta-fogo nas vigas;
- Nos pilares não existe a necessidade de corta-fogo por isso deverá ser escolhido outro sistema menos dispendioso para estas juntas.

2. Troço com infiltração

Garantir a estanquidade do sistema neste troço de junta recorrendo à utilização de caleiras com ligação ao exterior ou outro sistema estanque.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Vigas e Troço com infiltração

EMSHIELD DFR2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



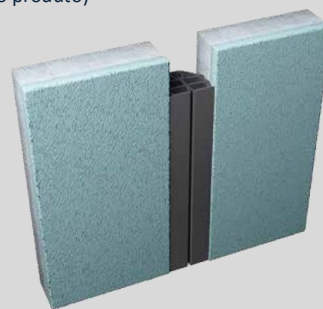
3. Pavimento

As chapas metálicas do pavimento não necessitam de intervenção.

2. Pilares

JDN 50 – CS GROUPO

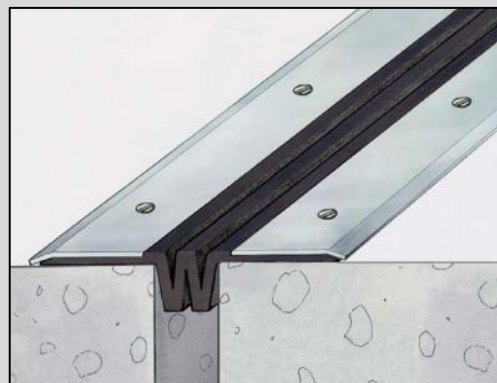
(Ver Ficha Técnica do produto)



3. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

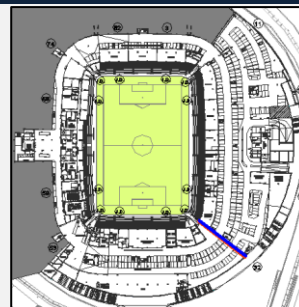


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -3 (PARQUE DE ESTACIONAMENTO)

JUNTA 32

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se entre o Lado Nascente e o Topo Sul do parque de estacionamento do Piso -3 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

Ao longo do restante troço o material intumescente está solto e torcido em algumas zonas.

O sistema de isolamento térmico está em mau estado.

A chapa metálica do pavimento não apresenta patologias.



CAUSAS DA PATOLOGIA

O fato do material intumescente estar solto ou torcido deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão, bem como ao fato do material ser o mesmo desde a construção do estádio e como tal já não apresenta as mesmas características mecânicas.

O material de isolamento térmico também é o mesmo desde a construção do estádio.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pilares e Vigas

- Retirar o material intumescente que apresente patologias;
- Verificar o estado de conservação do isolamento térmico EPS, e se necessário, proceder à sua substituição;
- Substituir o material de cobre-juntas por um com características corta-fogo nas vigas;
- Nos pilares não existe a necessidade de corta-fogo por isso deverá ser escolhido outro sistema menos dispendioso para estas juntas.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Vigas

EMSHIELD DFR2-0100 – EMSEAL

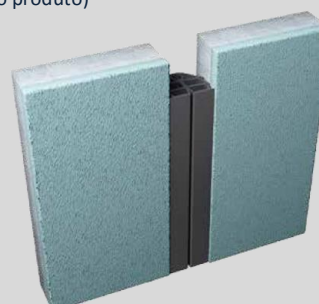
(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Pilares

JDN 50 – CS GROUPO

(Ver Ficha Técnica do produto)

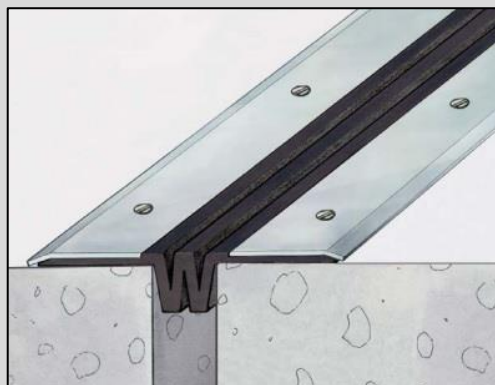


2. Pavimento

As chapas metálicas do pavimento não necessitam de intervenção.

3. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE
(Ver Ficha Técnica do produto)

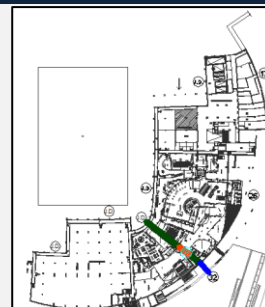


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -4 (MUSEU)

JUNTA 32

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se entre o Lado Nascente e o Topo Sul do à entrada do museu do FC Porto localizado no Piso -4 do Estádio do Dragão. A junta também atravessa a copa cozinha do bar do museu, o “Túnel de Emoções” que faz parte do roteiro do museu e passa ao lado auditório.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

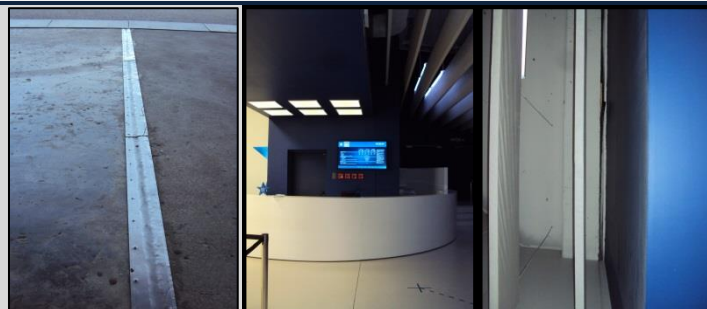
A principal patologia localiza-se na entrada do museu, onde se encontra uma grande infiltração de águas (ver foto ao lado).

Ao longo do restante troço horizontal sob a viga, o material intumescente está solto e torcido em algumas zonas.

As juntas verticais são de gesso cartonado e também não aparentam quaisquer patologias.

No pavimento interior, para além da água proveniente da infiltração na viga, não existem patologias visíveis.

No pavimento exterior ao museu existe uma junta coberta com chapa metálica aparafusada que está solta e em muito mau estado com necessidade de substituição.



CAUSAS DA PATOLOGIA

A infiltração na entrada do museu é provocada pela inexistência de qualquer material sob a viga que garanta a estanquidade do sistema de juntas no troço indicado.

O fato do material intumescente estar solto ou torcido deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão.

A degradação da chapa metálica exterior deve-se à constante passagem de veículos de carga pesada sobre esse troço da junta.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Vigas

- Retirar o material intumescente existente;
- Verificar o estado de conservação do EPS, e se necessário, proceder à sua substituição;
- Substituir o material existente nas vigas por um com características corta-fogo e, principalmente, que garanta a estanquidade do sistema.

2. Paredes

Nas paredes as juntas em gesso cartonado não apresentaram patologias.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Vigas

EMSHIELD DFR2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



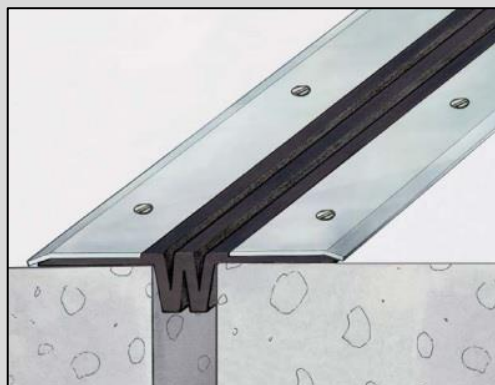
3. Pavimento exterior

- Remover a chapa metálica e substituir por uma nova de aço galvanizado mais resistente ($e=2\text{ mm}$);
- Limpar e tratar o espaço envolvente à junta existente.

2. Pavimento exterior

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

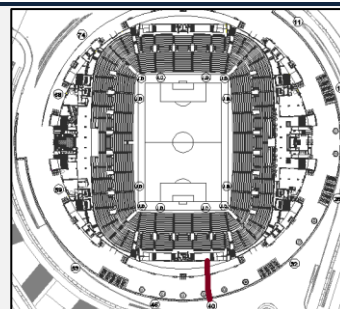


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 0 (PRAÇA)

JUNTA 40

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no Topo Sul da Praça do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

Desgaste, envelhecimento e fissuração do betume modificado da junta.



CAUSAS DA PATOLOGIA

Desgaste frequente que as intempéries e o tráfego pesado que circula na praça provocam no material. O material, presumivelmente, já teria excedido o seu ciclo de vida útil. (Falta de informação disponível sobre a altura da sua colocação)

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pavimento

- Remover o betume existente.
- Verificar a tela sob o betume.
- Proceder ao tratamento da tela, se necessário.
- Colocar uma nova camada de betume no espaço previamente existente.

(É extremamente importante garantir a estanquidade do sistema.)

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Pavimento

FP 90 NI Is AAS long – MIGUA

(Ver Ficha Técnica do produto)

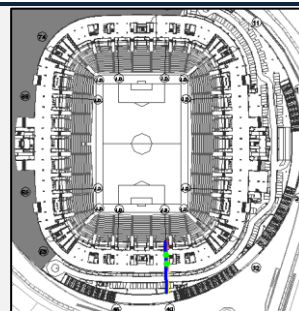


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -1 (PARQUE ESTACIONAMENTO)

JUNTA 40

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no parque de estacionamento do Topo Sul do Piso -1 do Estádio do Dragão. A junta atravessa também um dos locais técnicos para equipamentos referentes ao Ginásio Solinca.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

O material de selagem das juntas verticais encontra-se envelhecido e solto em algumas zonas.

O tubo de queda que leva as águas pela caleira até ao exterior encontra-se a pingar muito perto da porta de entrada para o ginásio no Piso -4.

No pavimento, as chapas de proteção estão num estado razoável, apresentando apenas alguns parafusos soltos ou em mau estado.



CAUSAS DA PATOLOGIA

O destacamento do material de selagem das juntas deve-se à retração do betão.

As chapas de proteção estão danificadas devido ao desgaste provocado pela passagem de veículos sobre as mesmas.

TRATAMENTOS PRÉVIOS

Foi colocada uma caleira metálica na face inferior da viga para o encaminhamento de eventuais infiltrações de água para o tubo de queda no exterior, ligado a um sifão.



SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pavimento

- Substituir a chapa metálica existente, por uma nova de aço galvanizado (e=2 mm);
- Substituir a tela existente, com o cuidado de se deixar um fole para garantir a funcionalidade com o movimento da junta;
- Limpar e tratar a junta existente.

2. Pilares e Vigas

- Colocar junta corta-fogo nos pilares de separação de compartimentos;
- Repor o material cobre-juntas quando não existir, ou este estiver solto, garantindo ao espaçamento da junta;
- Verificar o material de isolamento do espaço de junta: Substituir se estiver em mau estado;
- Verificar e/ou substituir do material intumescente (se

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Pilares e Vigas

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



possível no período de Inverno).

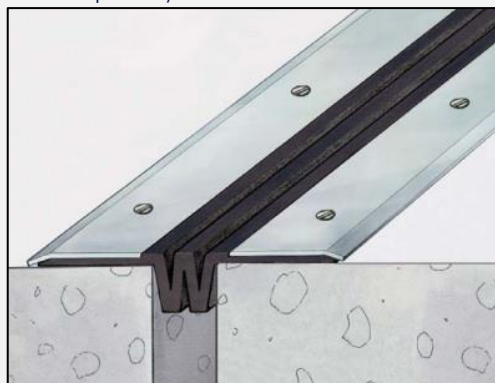
3. Caleiras e acessórios

- Verificar com regularidade (2x/ano) as caleiras e os restantes elementos de drenagem;
 - Limpar as caleiras e acessórios de sustentação, conjuntamente com a ligação com os tubos de queda deverão ser retiradas e limpas, periodicamente, devido à sujidade que se acumula na mesma;
- (Verificar o grau de oxidação dos elementos ferrosos.)

2. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

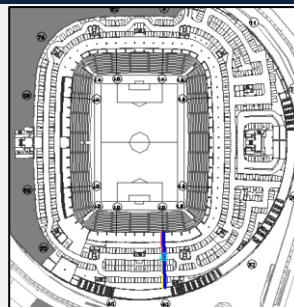


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -2 (PARQUE DE ESTACIONAMENTO)

JUNTA 40

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no Topo Sul do parque de estacionamento do Piso -2 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

A junta apresenta infiltrações de água num troço da junta.

Ao longo do restante troço o material intumescente está solto e torcido em algumas zonas.

A chapa metálica do pavimento não apresenta patologias.



CAUSAS DA PATOLOGIA

As infiltrações são provocadas pela inexistência de qualquer material que garanta a estanquidade do sistema de juntas no troço indicado.

O fato do material intumescente estar solto ou torcido deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão, bem como ao fato do material ser o mesmo desde a construção do estádio e como tal já não apresenta as mesmas características mecânicas.

TRATAMENTOS PRÉVIOS

Foram colocadas três caleiras metálicas nas faces inferiores das vigas para o encaminhamento de eventuais infiltrações de água para tubos de queda, como ilustrado na imagem ao lado, ligando estes tubos a sifões existentes no pavimento.



SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pilares e Vigas

- Retirar o material intumescente que apresente patologias;
- Verificar o estado de conservação do EPS, e se necessário, proceder à sua substituição;
- Substituir o material de cobre-juntas por um com características corta-fogo nas vigas;
- Nos pilares não existe a necessidade de corta-fogo por isso deverá ser escolhido outro sistema menos dispendioso para estas juntas.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Vigas e Troço com infiltração

EMSHIELD DFR2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Troço com infiltração

Garantir a estanquidade do sistema neste troço de junta recorrendo à utilização de caleiras com ligação ao exterior ou outro sistema estanque.

3. Pavimento

As chapas metálicas do pavimento não necessitam de intervenção.

2. Pilares

JDN 50 – CS GROUPO

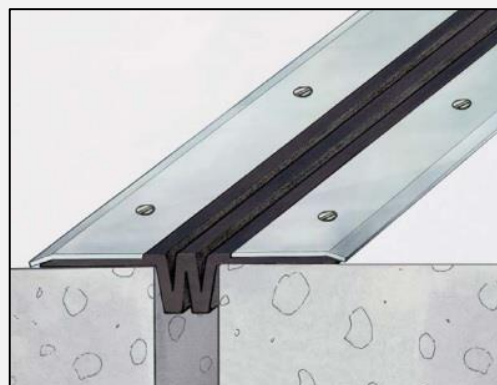
(Ver Ficha Técnica do produto)



3. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

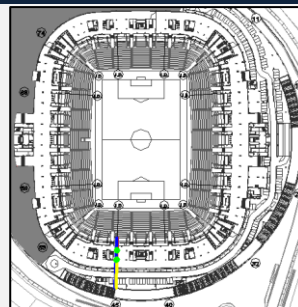


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -1 (PARQUE ESTACIONAMENTO)

JUNTA 45

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no parque de estacionamento do Topo Sul do Piso -1 do Estádio do Dragão. A junta atravessa também um dos locais técnicos para equipamentos referentes ao Ginásio Solinca.

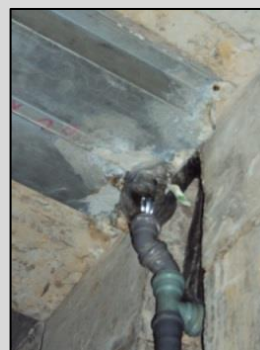


DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

O material de selagem das juntas verticais encontra-se envelhecido e solto em algumas zonas.

A ligação entre a caleira metálica superior e o tubo de queda foi utilizada a parte superior de uma garrafa de plástico.

No pavimento, as chapas de proteção estão em mau estado, estando inclusivamente soltas em algumas partes. Isto provoca a acumulação de sujidade nas telas de impermeabilização, danificando as mesmas.



CAUSAS DA PATOLOGIA

O destacamento do material de selagem das juntas deve-se à retração do betão.

As chapas de proteção estão soltas devido à falta de parafusos que se soltaram, provavelmente, com a passagem de veículos sobre as mesmas.

TRATAMENTOS PRÉVIOS

Foi colocada uma caleira metálica na face inferior da viga para o encaminhamento de eventuais infiltrações de água para o tubo de queda no exterior, ligado a um sifão.



SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pavimento

- Substituir a chapa metálica existente, por uma nova de aço galvanizado (e=2 mm);
- Substituir a tela existente, com o cuidado de se deixar um fole para garantir a funcionalidade com o movimento da junta;
- Limpar e tratar a junta existente.

2. Pilares e Vigas

- Colocar junta corta-fogo nos pilares de separação de compartimentos;
- Repor o material cobre-juntas quando não existir, ou este estiver solto, garantindo ao espaçamento da junta;
- Verificar o material de isolamento do espaço de junta: Substituir se estiver em mau estado;
- Verificar e/ou substituir do material intumescente (se possível no período de Inverno).

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Pilares e Vigas

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



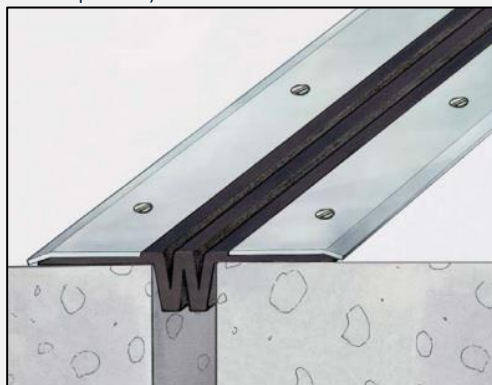
3. Caleiras e acessórios

- Verificar com regularidade (2x/ano) as caleiras e os restantes elementos de drenagem;
- Limpar as caleiras e acessórios de sustentação, conjuntamente com a ligação com os tubos de queda deverão ser retiradas e limpas, periodicamente, devido à sujidade que se acumula na mesma; (Verificar o grau de oxidação dos elementos ferrosos.)

2. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)



JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -1 (PARQUE ESTACIONAMENTO)

JUNTA 53

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se na galeria de acesso às bancadas inferiores do Piso -1 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

A junta apresenta infiltrações de água numa zona deste troço de juntas.

Ao longo do restante troço o material intumescente está solto e torcido em algumas zonas.

A chapa metálica do pavimento não apresenta patologias.



CAUSAS DA PATOLOGIA

As infiltrações são provocadas pela inexistência de qualquer material que garanta a estanquidade do sistema de juntas no troço sobre as escadas.

O fato do material intumescente estar solto ou torcido deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão, bem como ao fato do material ser o mesmo desde a construção do estádio e como tal já não apresenta as mesmas características mecânicas.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Pilares e Vigas

- Colocar junta corta-fogo nas paredes e vigas de separação de compartimentos;
- Repor o material cobre-juntas quando não existir, ou este estiver solto, garantindo a limpeza do espaçamento da junta;
- Verificar o material de isolamento do espaço de junta: Substituir se estiver em mau estado;
- Verificar e/ou substituir do material intumescente (se possível, no período de Inverno).

2. Pavimento

As chapas metálicas do pavimento não necessitam de intervenção.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Pilares e Vigas

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

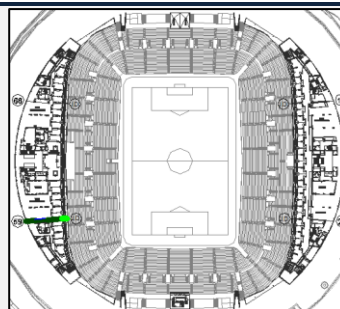


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 1 (LOBBY E CAMAROTES)

JUNTA 59

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no lobby do Lado Poente do Piso 1 do Estádio do Dragão. Esta junta atravessa ainda os camarotes 18 e 19.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

No lobby as juntas em gesso cartonado apresentam pequenas fissurações e manchas de humidade nas placas adjacentes à junta e falta de pintura no espaço de junta. Na zona de junta perto da janela exterior foi inclusive colocada uma placa de gesso cartonado (3ª foto da direita, em cima).

Em algumas juntas do lobby, utilizou-se um material intumescente como cobre-junta pintado. Este material apresenta falhas de adesão e fraca capacidade elástica. Nos camarotes, as juntas horizontais superiores apresentam falhas de adesão ao substrato e as juntas de separação dos muros estão bastante degradadas com a mástique a apresentar graves falhas de coesão e adesão ao substrato, estando mesmo o cordão de fundo de junta à vista em parte da junta.



CAUSAS DA PATOLOGIA

A fissuração e falta de tinta nas juntas em gesso cartonado devem-se ao aumento do espaçamento de junta no Inverno provocado pela retração dos materiais.

As manchas de humidade devem-se à presença de água nos espaços próximos à junta resultante de uma fraca impermeabilização dos sistemas de junta sobre este piso.

O material intumescente perdeu sua capacidade elástica pelo fato de ter sido pintado.

O destacamento e falhas de coesão nas juntas com mástique devem-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Juntas em gesso cartonado

- Tratamento das placas com fissuração e humidade através da substituição das mesmas por novas placas de gesso cartonado com características hidrófugas.
- O espaço de junta com material intumescente deve ser substituído por outros sistemas cobre-juntas mais apropriados.

2. Muro e Teto das bancadas dos camarotes

- Retirar a mástique existente;
- Limpeza do espaço de junta;
- Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido;
- Colocar uma nova mástique para selar a junta.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Juntas em gesso cartonado

W - LF - F 070 – VEDA TECHNIK

(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Muros das bancadas dos camarotes

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)

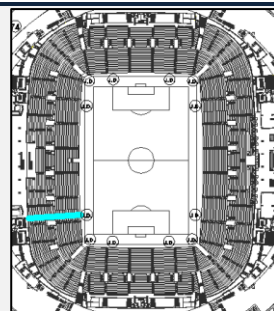


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -3 AO 0 (BANCADAS INFERIORES)

JUNTA 59

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no Lado Poente da Bancada Inferior do Estádio do Dragão e atravessa a bancada desde o Piso -3 ao Piso 0.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

O material de selagem (mástique) do muro da tribuna VIP do Lado Poente encontra-se em muito mau estado, apresentado falhas de coesão e de adesão ao substrato. O material *JEENE* das juntas da bancada apresenta sinais de humidade e eflorescência. No muro entre as bancadas e o campo, a mástique também apresenta falha de coesão, estando visível o cordão de fundo de junta. Este material foi pintado com uma tinta plástica já na fase de exploração do estádio.



CAUSAS DA PATOLOGIA

O destacamento e envelhecimento da mástique das juntas deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão e a condições atmosféricas adversas que facilmente desgaste este material. Nas juntas *JEENE* a humidade e eflorescência já patente é provocada pela presença de “água parada” sobre o sistema de junta.

TRATAMENTOS PRÉVIOS

O material *JEENE* foi pintado com uma tinta plástica já na fase de exploração do estádio.



SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Muros

- Retirar o resqúcio da mástique, se existir.
 - Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido sobre as placas de isolamento térmico existentes.
 - Colocar uma nova mástique para selar a junta.
- (A mástique não deverá ser pintada pelas razões expostas acima.)

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS (Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Muros

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL
(Ver Ficha Técnica do produto)



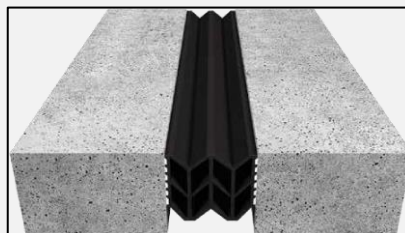
2. Pavimento (Bancadas)

- Retirar o sistema de junta *JEENE* existente;
- Limpar as faces interiores da junta;
- Colocar um novo sistema de junta *JEENE* ligando o sistema ao substrato com uma adesivo epóxico.

2. Pavimento (Bancadas)

HB 50 – CS GROUP

(Ver Ficha Técnica do produto)

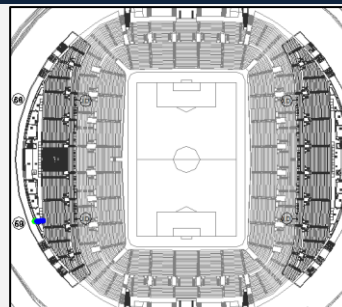


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 5 (ÁREA TÉCNICA DA TELEVISÃO)

JUNTA 59

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se na área técnica da televisão do Lado Poente do Piso 5 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

O material de selagem (mástique) está pintado e apresenta uma textura desgastada e envelhecida, estando a destacar-se do muro adjacente em algumas zonas. Na parede azul, a mástique também está destacado da parede em algumas partes. No pavimento, existem chapas metálicas de proteção sobre uma tela, estando ambos em aparente bom estado.



CAUSAS DA PATOLOGIA

O destacamento e envelhecimento da mástique das juntas deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão, a condições atmosféricas adversas e o fato da mástique estar pintada também não permite que a junta funcione de forma normal, pois impede ou reduz a sua capacidade elástica.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Muro e Parede

- Retirar o resquício da mástique, se existir.
 - Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido sobre as placas de isolamento térmico existentes.
 - Colocar uma nova mástique para selar a junta.
- (A mástique não deverá ser pintada pelas razões expostas acima.)

2. Pavimento

- Remover a chapa metálica e substituir por uma nova de aço galvanizado (e=2 mm).
- Substituir a tela existente, sob a chapa, com o cuidado de se deixar um fole para garantir a funcionalidade com o movimento da junta.
- Limpar e tratar o espaço envolvente à junta existente.

3. Pavimento / Parede

- Cobrir o espaço entre a parede azul e o pavimento com mástique ou outro material com capacidade elástica que permita a movimentação da junta para não ocorrerem fendilhações.

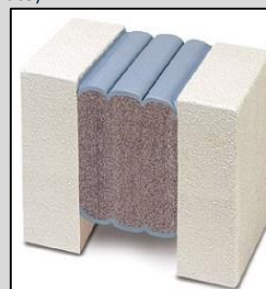
• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

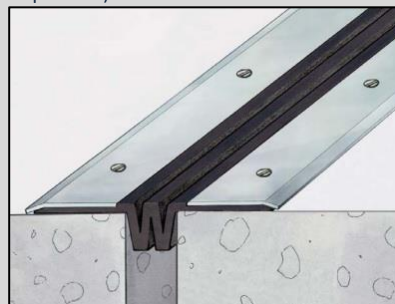
1. Muro e Parede

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL
(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE
(Ver Ficha Técnica do produto)

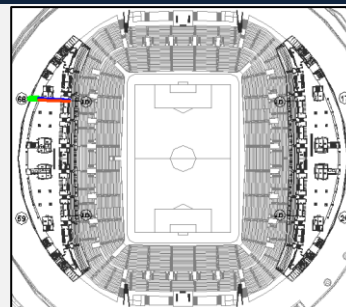


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO 2 (GALERIA SUPERIOR DE ACESSO À BANCADA)

JUNTA 68

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se na galeria superior de acesso à bancada do Lado Poente do Piso 2 do Estádio do Dragão.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

No muro exterior da varanda da galeria foi colocada uma quantidade exagerada de mástique no espaço de junta, o que prejudica o correto funcionamento do sistema de junta. São visíveis também falhas de coesão e adesão na mástique do muro.

No pilar exterior vertical, a mástique colocada no ano de 2014 (informações dos responsáveis da PortoEstádio), já apresenta falhas de coesão e falhas de adesão ao substrato adjacente. Os ladrilhos cerâmicos adjacentes à junta estão praticamente soltos da estrutura o que já provocou a queda de alguns destes ladrilhos.

Nos restantes troços da junta o material intumescente está solto ou já não existe, principalmente, sob as vigas.

Como se vê na foto debaixo à esquerda no pavimento da junta varanda existe mástique em muito mau estado.

As chapas metálicas do pavimento dos restantes troços não apresentam patologias.



CAUSAS DA PATOLOGIA

A quantidade exagerada de mástique na junta do muro exterior deve-se às diferentes aplicações de mástique nessa junta em alturas diferentes sem remoção da existente.

As falhas de coesão e falhas de adesão da mástique ao substrato devem-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão e também pela degradação do substrato adjacente (ladrilhos) que se soltaram da estrutura de betão.

Na junta do pavimento da varanda a mástique necessita de intervenção, pois o seu estado de degradação está bem patente devido à passagem de pessoas e equipamentos por essa junta.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Muro Exterior

- Retirar a mástique existente;
- Limpeza do espaço de junta;
- Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido;
- Colocar uma nova mástique para selar a junta.

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Muro exterior

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



2. Pilar exterior

- Remover a mástique existente;
- Limpeza do espaço de junta;
- Aplicação de um novo sistema de cobre-juntas através da opção por um das soluções escolhidas.

3. Vigas

- Retirar o material intumescente que apresente patologias;
- Verificar o estado de conservação do isolamento térmico EPS, e se necessário, proceder à sua substituição;
- Substituir o material de cobre-juntas por um com características corta-fogo.

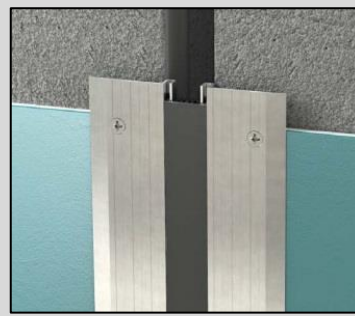
4. Pavimento da varanda

- Remover a mástique existente e substituí-la por uma nova chapa de aço galvanizado (e=2 mm);
- Colocar uma tela asfáltica sob a nova chapa, para garantir a estanquidade do sistema;
- Deixar um fole na tela para garantir a funcionalidade com o movimento da junta;
- Limpar e tratar o espaço envolvente à junta existente.

2. Pilar exterior

370-A07-050 – VEXCOLT

(Ver Ficha Técnica do produto)



3. Vigas

EMSHIELD DFR2-0100 – EMSEAL

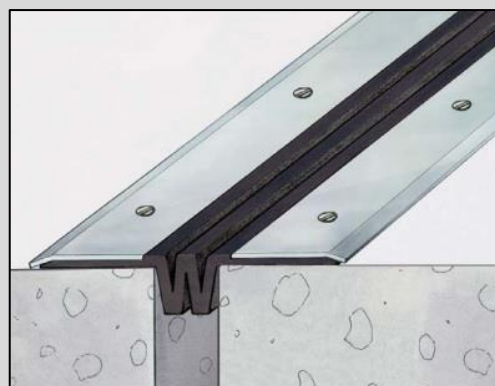
(Ver Ficha Técnica do produto)



4. Pavimento

5050 – VEDA FRANCE

(Ver Ficha Técnica do produto)

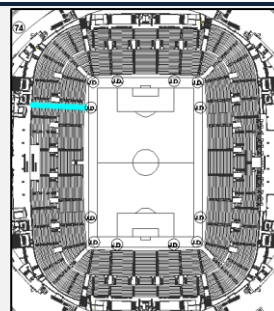


JUNTAS DE DILATAÇÃO – PISO -3 AO 0 (BANCADAS INFERIORES)

JUNTA 68

LOCALIZAÇÃO

A junta localiza-se no Lado Poente da Bancada Inferior do Estádio do Dragão e atravessa a bancada desde o Piso -3 ao Piso 0.



DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA

O material de selagem (mástique) do muro da tribuna VIP do Lado Poente encontra-se em muito mau estado, apresentando falhas de coesão.

O material *JEENE* das juntas da bancada apresenta sinais de humidade e eflorescência.

No muro entre as bancadas e o campo, a mástique também apresenta falha de coesão, estando visível o cordão de fundo de junta.

Este material foi pintado com uma tinta plástica já na fase de exploração do estádio.



CAUSAS DA PATOLOGIA

O destacamento e envelhecimento da mástique das juntas deve-se aos efeitos da dilatação (Verão) e retração (Inverno) do betão e a condições atmosféricas adversas que facilmente desgaste este material.

Nas juntas *JEENE* a humidade e eflorescência já patente é provocada pela presença de “água parada” sobre o sistema de junta.

TRATAMENTOS PRÉVIOS

O material *JEENE* foi pintado com uma tinta plástica já na fase de exploração do estádio.



SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO

• INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS EXISTENTES

1. Muros

- Retirar o resqúcio da mástique, se existir.
- Criar um fundo de junta com a colocação de um cordão de espuma de polietileno expandido sobre as placas de isolamento térmico existentes.
- Colocar uma nova mástique para selar a junta.

(A mástique não deverá ser pintada pelas razões expostas acima.)

• PROPOSTAS DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS

(Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

Os sistemas mais aconselhados são:

1. Muros

EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100 – EMSEAL

(Ver Ficha Técnica do produto)



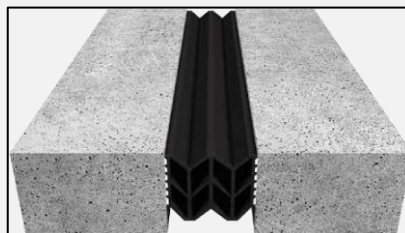
2. Pavimento (Bancadas)

- Retirar o sistema de junta *JEENE* existente;
- Limpar as faces interiores da junta;
- Colocar um novo sistema de junta *JEENE* ligando o sistema ao substrato com uma adesivo epóxico.

2. Pavimento (Bancadas)

HB 50 – CS GROUP

(Ver Ficha Técnica do produto)



**ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE
UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO
DO ESTÁDIO DO DRAGÃO**

**ANEXO IV – PROPOSTAS DE ESCOLHA DE NOVOS SISTEMAS DE JUNTAS DE
DILATAÇÃO POR TIPOLOGIA DE JUNTA**

ESCOLHA DE SISTEMAS PARA AS JUNTAS DE DILATAÇÃO POR TIPO DE JUNTA												
TIPO DE JUNTA	Ref. ^a	Empresa	Marca	Uni.	Quant.	Preço Unitário	Montante	Gap máx. admitido	Orientação	Carga suportada	Elemento estanque	Corta-fogo
Junta Tipo A Junta de Betume Modificado (Praça)	STW 100/30 ES	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	433,20 €	0,00 €	35 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	-
	FP 80/60 S NI Is	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	630,00 €	0,00 €	35 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	-
	FP 90 NI Is AAS long	CONSTRECO	MIGUA	ml	0,00	430,50 €	0,00 €	60 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	-
	PDS 50/30	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	428,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	-
	GFT 40/40 HD	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	240,00 €	0,00 €	40 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	-
	1170-S01-050-(H1)	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	495,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	-
	1150-A01-050	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	590,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	-
Junta Tipo B Juntas seladas com Material Elástico	KLM 50	CORTARTEC	VEDA TECHNIK	ml	0,00	13,42 €	0,00 €	44 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Não	Sim
	COLORSEAL 50mm	MACOSÊCO	EMSEAL	ml	0,00	375,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Não
	EMSHIELD DFR2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	356,70 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	196,80 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	SEISMIC COLORSEAL 50mm	MACOSÊCO	EMSEAL	ml	0,00	485,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Não
	FB 20/6048	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	75,00 €	0,00 €	45 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Sim	Sim
	JDN 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	78,90 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Sim	Não
	FWF 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	90,40 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Não	Não
Junta Tipo C Juntas do tipo "Jeene" (Bancadas)	DSM SYSTEM 50mm	MACOSÊCO	EMSEAL	ml	0,00	398,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Não
	EMSHIELD DFR2 -0200	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	387,50 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	FB 20/6048	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	75,00 €	0,00 €	45 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Sim	Sim
	JDN 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	78,90 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Sim	Não
	HB 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	150,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos pesados	Sim	Não
	1200-A01-050	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	190,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
Junta Tipo D Juntas tapadas com Material Intumescente (Corta-fogo)	W - LF - F 070	CORTARTEC	VEDA TECHNIK	ml	0,00	18,74 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Não	Sim (Cordão corta-fogo)
	KLP 90	CORTARTEC	VEDA TECHNIK	ml	0,00	13,78 €	0,00 €	42 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Não	Sim
	EMSHIELD WFR2-0200	MACOSÊCO	EMSEAL	ml	0,00	425,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Sim	Sim
	EMSHIELD DFR2-0200	MACOSÊCO	EMSEAL	ml	0,00	465,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	EMSHIELD DFR2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	356,70 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	EMSHIELD SecuritySeal SSF2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	196,80 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	KF 55/1530	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	33,60 €	0,00 €	35 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Não	Sim
	KFE 250/101	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	39,80 €	0,00 €	60 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Não	Sim (Cordão corta-fogo)
	JDN 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	78,90 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Sim	Sim (Cordão corta-fogo)
	W 70 P	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	48,50 €	0,00 €	50 mm	Vertical	-	Não	Sim (Cordão corta-fogo)
	380-A01-050	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	70,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Pedonal	Não	Sim

ESCOLHA DE SISTEMAS PARA AS JUNTAS DE DILATAÇÃO POR TIPO DE JUNTA												
TIPO DE JUNTA	Ref. ^a	Empresa	Marca	Uni.	Quant.	Preço Unitário	Montante	Gap máx. admitido	Orientação	Carga suportada	Elemento estanque	Corta-fogo
Junta Tipo E Juntas cobertas com chapa metálica aparafusada	446 / N-050	CORTARTEC	VEDA TECHNIK	ml	0,00	60,93 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Veículos leves	Não	Não
	5050	CORTARTEC	VEDA TECHNIK	ml	0,00	84,60 €	0,00 €	70 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	Sim
	HORIZONTAL COLORSEAL 50mm	MACOSÊCO	EMSEAL	ml	0,00	375,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Veículos leves	Sim	Não
	EMSHIELD DFR2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	356,70 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	DSM SYSTEM 50mm	MACOSÊCO	EMSEAL	ml	0,00	398,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Não
	FP 90 NI Is AAS long	CONSTRECO	MIGUA	ml	0,00	430,50 €	0,00 €	60 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	Não
	FSN 46	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	161,20 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Veículos leves	Não	Não
	GFS 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	56,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Veículos leves	Sim	Não
	FGFS 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	66,40 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Não	Não
	HB 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	150,00 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos pesados	Sim	Não
	RLO 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	97,40 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Veículos pesados	Sim	Não
	320-A01-050	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	186,20 €	0,00 €	50 mm	Horizontal	Veículos pesados	Não	Sim
	120-A07-050	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	110,40 €	0,00 €	50 mm	Vertical	-	Não	Sim
	150-A07-050	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	140,00 €	0,00 €	50 mm	Vertical	-	Não	Sim
	370-A07-050	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	123,00 €	0,00 €	50 mm	Vertical	-	Não	Sim
Junta Tipo F Juntas em gesso cartonado	JF 10	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	8,30 €	0,00 €	8 mm	Horizontal	Veículos pesados	Não	Não
	JFA 15	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	70,00 €	0,00 €	15 mm	Horizontal	Veículos leves	Não	Não
	JFB 14	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	54,52 €	0,00 €	13 mm	Horizontal	Veículos leves	Não	Não
	NA-009-(H1)	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	88,00 €	0,00 €	9 mm	Horizontal	Veículos pesados	Não	Não
	TA-015-(H1)	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	76,00 €	0,00 €	15 mm	Horizontal	Veículos pesados	Não	Não
	050-A01-025-(H1)	MACOSÊCO	VEXCOLT	ml	0,00	140,00 €	0,00 €	32 mm	Horizontal	Pedonal	Não	Sim
Junta Tipo G Juntas tapadas com Caleiras	EMSHIELD DFR2-0200	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	387,50 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	EMSHIELD DFR2-0100	CONSTRECO	EMSEAL	ml	0,00	356,70 €	0,00 €	25 mm	Horizontal / Vertical	Veículos leves	Sim	Sim
	FB 20/6048	MACOSÊCO	MIGUA	ml	0,00	75,00 €	0,00 €	45 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Sim	Sim
	JDN 50	MACOSÊCO	CS GROUP	ml	0,00	78,90 €	0,00 €	50 mm	Horizontal / Vertical	Pedonal	Sim	Sim (Cordão corta-fogo)

**ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE
UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO
DO ESTÁDIO DO DRAGÃO**

**ANEXO V – CALENDARIZAÇÃO DE INTERVENÇÕES NOS SISTEMAS DE
JUNTAS EXISTENTES NO ESTÁDIO DO DRAGÃO**

0,00 €

INTERVENÇÕES NAS JUNTAS DA PRAÇA - TIPO A																																												
Piso	Material / Mão-de-obra	Ano Trimestre	Nº Junta	Tempo (Anos/Trimestre)																																								
				2016/17				2017/18				2018/19				2019/20				2020/21				2021/22				2022/23				2023/24				2024/25				2025/26				
			1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º						
Piso 0	Betume modificado	Previsto	3	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			11	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			17	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			26	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			32	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			40	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			45	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			53	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			74	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
	82	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL				
	Tela asfáltica	Previsto	3	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL							
			11	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL							
			17	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL							
			26	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL							
			32	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL							
			40	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL							
			45	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL							
			53	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL							
			74	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL							
	82	TM		VL					TM		VL						SM		VL						TM		VL						TM		VL									
	Novo sistema	Previsto	3																																									
			11																																									
			17																																									
			26																																									
			32																																									
			40																																									
			45																																									
			53																																									
			74																																									
	82																																											
	Mão-de-obra	Previsto	3	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			11	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			17	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			26	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			32	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			40	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			45	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
			53	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		
74			SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL			
82	SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL		SM		VL				VL					

- Legenda:**

 - VL Verificação e limpeza do sistema de junta
 - TM Tratamento/Reparação do material (se necessário)
 - SM Substituição do material (se necessário)
 - L Limpeza das caleiras e algerozes a jusante da junta
- TR Tratamento/Reparação do sistema de junta (se necessário)
 - SJ Substituição do sistema de junta (se necessário)
 - ND Valor não disponível
 - O Outros

Nota: O 1º Trimestre de cada época desportiva representa os meses de julho, agosto e setembro.

INTERVENÇÕES NAS JUNTAS DE MÁSTIQUE - TIPO B

Piso	Material / Mão-de-obra	Tempo (Anos/Trimestre)																																									
		Ano Trimestre	Nº Junta	2016/17				2017/18				2018/19				2019/20				2020/21				2021/22				2022/23				2023/24				2024/25				2025/26			
				1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º				
Piso 2	Mástique	Previsto	17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
			68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
	Cordão de fundo	Previsto	17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
			68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
	Isolamento EPS	Previsto	17	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL				
			26	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL						
			59	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL						
			68	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL						
	Novo sistema	Previsto	17																																								
			26																																								
			59																																								
			68																																								
	Mão-de-obra	Previsto	17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
			68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				

Nota: O 1º Trimestre de cada época desportiva representa os meses de julho, agosto e setembro.

INTERVENÇÕES NAS JUNTAS DE MÁSTIQUE - TIPO B

Piso	Material / Mão-de-obra	Tempo (Anos/Trimestre)																																					
		Ano Trimestre	Nº Junta	2016/17			2017/18			2018/19			2019/20			2020/21			2021/22			2022/23			2023/24			2024/25			2025/26								
				1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º				
Piso 1	Mástique	Previsto	17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
			68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
	Cordão de fundo	Previsto	17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
			68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
	Isolamento EPS	Previsto	17	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL
			26	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
			59	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
			68	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
	Novo sistema	Previsto	17																																				
			26																																				
			59																																				
			68																																				
	Mão-de-obra	Previsto	17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL
			68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL

Nota: O 1º Trimestre de cada época desportiva representa os meses de julho, agosto e setembro.

INTERVENÇÕES NAS JUNTAS DE MÁSTIQUE - TIPO B																																													
Piso	Material / Mão-de-obra	Tempo (Anos/Trimestre)																																											
		Ano Trimestre	Nº Junta	2016/17				2017/18				2018/19				2019/20				2020/21				2021/22				2022/23				2023/24				2024/25				2025/26					
				1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º		
Piso 0	Mástique	Previsto	17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
	Cordão de fundo	Previsto	17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
	Isolamento EPS	Previsto	17	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
			26	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
			59	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
			68	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
	Novo sistema	Previsto	17																																										
			26																																										
			59																																										
			68																																										
	Mão-de-obra	Previsto	17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		

VL

Verificação e limpeza do sistema de junta

TM

Tratamento/Reparação do material (se necessário)

SM

Substituição do material (se necessário)

L

Limpeza das caleiras e algerozes a jusante da junta

TR

Tratamento/Reparação do sistema de junta (se necessário)

SJ

Substituição do sistema de junta (se necessário)

ND

Valor não disponível

O

Outros

Nota: O 1º Trimestre de cada época desportiva representa os meses de julho, agosto e setembro.

INTERVENÇÕES NAS JUNTAS DE MÁSTIQUE - TIPO B																																													
Piso	Material / Mão-de-obra	Tempo (Anos/Trimestre)																																											
		Ano Trimestre	Nº Junta	2016/17				2017/18				2018/19				2019/20				2020/21				2021/22				2022/23				2023/24				2024/25				2025/26					
				1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º		
Piso -1	Mástique	Previsto	3	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			40	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			45	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
	68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
	Cordão de fundo	Previsto	3	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			40	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			45	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			59	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
	68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL				
	Isolamento EPS	Previsto	3	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
			17	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL				
			26	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL				
			40	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL				
			45	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL				
			59	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL				
	68	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL						
	Novo sistema	Previsto	3																																										
			17																																										
			26																																										
			40																																										
			45																																										
			59																																										
	68																																												
	Mão-de-obra	Previsto	3	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			17	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
40			SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL			
45			SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL			
59			SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL			
68	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL					

Legenda:
VL Verificação e limpeza do sistema de junta
TM Tratamento/Reparação do material (se necessário)
SM Substituição do material (se necessário)
L Limpeza das caleiras e algerozes a jusante da junta

TR Tratamento/Reparação do sistema de junta (se necessário)
SJ Substituição do sistema de junta (se necessário)
ND Valor não disponível
O Outros

Nota: O 1º Trimestre de cada época desportiva representa os meses de julho, agosto e setembro.

INTERVENÇÕES NAS JUNTAS DE MÁSTIQUE - TIPO B																																													
Piso	Material / Mão-de-obra	Tempo (Anos/Trimestre)																																											
		Ano Trimestre	Nº Junta	2016/17				2017/18				2018/19				2019/20				2020/21				2021/22				2022/23				2023/24				2024/25				2025/26					
				1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º						
Piso -4	Mástique	Previsto	26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			32	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			40	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			45	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
	Cordão de fundo	Previsto	26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			32	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			40	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			45	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
	Isolamento EPS	Previsto	26	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
			32	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
			40	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
			45	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL	SM	VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		VL		
	Novo sistema	Previsto	26																																										
			32																																										
			40																																										
			45																																										
	Mão-de-obra	Previsto	26	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			32	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			40	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		
			45	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL	SM	VL		VL		

VL

Verificação e limpeza do sistema de junta

TM

Tratamento/Reparação do material (se necessário)

SM

Substituição do material (se necessário)

L

Limpeza das caleiras e algerozes a jusante da junta

TR

Tratamento/Reparação do sistema de junta (se necessário)

SJ

Substituição do sistema de junta (se necessário)

ND

Valor não disponível

O

Outros

Nota: O 1º Trimestre de cada época desportiva representa os meses de julho, agosto e setembro.

INTERVENÇÕES NAS JUNTAS COM CALEIRA - TIPO G																																															
Piso	Material / Mão-de-obra	Ano Trimestre	Nº Junta	Tempo (Anos/Trimestre)																																											
				2016/17				2017/18				2018/19				2019/20				2020/21				2021/22				2022/23				2023/24				2024/25				2025/26							
				1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º				
Piso -1	Caleira	Previsto	17	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			26	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			32	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			40	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
	Chapa metálica	Previsto	17	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			26	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			32	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			40	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
	Parafusos	Previsto	17	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			26	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			32	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			40	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
	Tela asfáltica	Previsto	17			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL				VL	
			26			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL				VL	
			32			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL				VL	
			40			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL				VL	
	Silicone	Previsto	17	SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL	
			26	SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL	
			32	SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL	
			40	SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL	
	Isolamento EPS	Previsto	17			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL				VL	
			26			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL				VL	
			32			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL				VL	
			40			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL				VL	
	Tubos de queda	Previsto	17	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			26	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			32	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
			40	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL	
	Mão-de-obra	Previsto	17	L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL	
			26	L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL	
			32	L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL	
			40	L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL	

Legenda:

VL

Verificação e limpeza do sistema de junta

TM

Tratamento/Reparação do material (se necessário)

SM

Substituição do material (se necessário)

L

Limpeza das caleiras e algerozes a jusante da junta

TR

Tratamento/Reparação do sistema de junta (se necessário)

SJ

Substituição do sistema de junta (se necessário)

ND

Valor não disponível

O

Outros

Nota: O 1º Trimestre de cada época desportiva representa os meses de julho, agosto e setembro.

INTERVENÇÕES NAS JUNTAS COM CALEIRA - TIPO G																																													
Piso	Material / Mão-de-obra	Tempo (Anos/Trimestre)																																											
		Ano	Nº Junta	2016/17				2017/18				2018/19				2019/20				2020/21				2021/22				2022/23				2023/24				2024/25				2025/26					
		Trimestre		1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º						
Piso -2	Caleira	Previsto	40	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL			
			45	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL			
	Chapa metálica	Previsto	40	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL			
			45	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL			
	Parafusos	Previsto	40	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL			
			45	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL			
	Tela asfáltica	Previsto	40			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL			
			45			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL			
	Silicone	Previsto	40	SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL			
			45	SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL		SM		VL			
	Isolamento EPS	Previsto	40			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL			
			45			VL		SM		VL				VL				VL				VL		SM		VL				VL				VL				VL				VL			
	Tubos de queda	Previsto	40	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL			
			45	TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		SM		VL		TM		VL		TM		VL			
	Mão-de-obra	Previsto	40	L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL			
			45	L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL		L		VL			

Legenda:

- VL

Verificação e limpeza do sistema de junta
- TM

Tratamento/Reparação do material (se necessário)
- SM

Substituição do material (se necessário)
- L

Limpeza das caleiras e algerozes a jusante da junta

- TI

Tratamento/Reparação do sistema de junta (se necessário)
- SI

Substituição do sistema de junta (se necessário)
- ND

Valor não disponível
- O

Outros

Nota: O 1º Trimestre de cada época desportiva representa os meses de julho, agosto e setembro.

**ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE
UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO
DO ESTÁDIO DO DRAGÃO**

**ANEXO VI – FICHA DE INSPEÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO
DO DRAGÃO**

FICHA DE INSPEÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

1. CARATERÍSTICAS DA JUNTA

1.1 TIPOLOGIA DE JUNTA

- ☐ Junta do Tipo A (Praça)
- ☐ Junta do Tipo B (Mástique)
- ☐ Junta do Tipo C (Bancadas)
- ☐ Junta do Tipo D (Corta-fogo)
- ☐ Junta do Tipo E (Chapa metálica)
- ☐ Junta do Tipo F (Gesso cartonado)
- ☐ Junta do Tipo G (Caleira)

1.2 DIMENSÕES DA JUNTA

Comprimento da junta: _____ (cm)

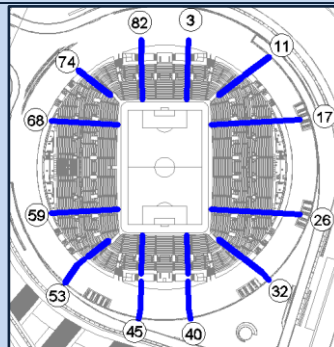
Espaçamento da junta:

Uniforme: _____ (mm)

Variável: De _____ (mm) até _____ (mm)
(ao longo do seu comprimento)

2. LOCALIZAÇÃO DA JUNTA NO ESTÁDIO

2.1 PLANTA



2.2 DESCRIÇÃO

- ☐ Interior
- ☐ Exterior

- ☐ Parede
- ☐ Pavimento/Teto

Nº da junta: _____

Piso: _____

3. CARACTERÍSTICAS DA JUNTA:

CARGA

- ☐ Veículos pesados
- ☐ Veículos leves
- ☐ Pedonal
- ☐ Não aplicável

ESTANQUIDADE

- ☐ Sim
- ☐ Não

CORTA-FOGO

- ☐ Sim
- ☐ Não

4. PATOLOGIAS DETETADAS

- ☐ Armadura visível
- ☐ Chapa metálica solta
- ☐ Descoloração do material de selagem
- ☐ Destacamento do material de selagem
- ☐ Destacamento do substrato

- ☐ Envelhecimento / Desgaste
- ☐ Falha de adesão
- ☐ Falha de coesão
- ☐ Fissuração adjacente
- ☐ Humidade / Eflorescência
- ☐ Infiltração de água

- ☐ Inexistência de material cobre-juntas
 - ☐ Presença de obstáculos sobre a junta
 - ☐ Outras
- Quais: _____

5. PROPOSTA DE SOLUÇÃO:

- ☐ Limpeza das caleiras
- ☐ Limpeza das caleiras e algerozes a jusante da junta
- ☐ Limpeza do sistema de junta
- ☐ Remoção integral da mástique existente

- ☐ Reparação do sistema existente
- ☐ Substituição do cobre-juntas
- ☐ Substituição do EPS
- ☐ Substituição da mástique
- ☐ Substituição da tela asfáltica
- ☐ Substituição da chapa metálica

- ☐ Outras
- Quais: _____

☐ Novo sistema de junta Qual: _____ (Ver documento para a escolha de sistemas de juntas)

6. OBSERVAÇÕES:

7. RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO:

Nome: _____ Contacto: _____

INDICAÇÕES DE PREENCHIMENTO DA FICHA DE INSPEÇÃO

No **Quadro 1.1** assinale com um “X” nas tipologias existentes, por cada troço da junta.

Uma vez que existem troços com vários sistemas, então deve assinalar mais do que uma opção nesse caso.

No **Quadro 1.2** indique o comprimento da junta inspecionada, bem como o espaçamento da mesma.

O espaçamento da junta pode ser uniforme (tendo sempre a mesma espessura ao longo do seu comprimento) ou variável (quando existe uma variação nas dimensões do espaçamento igual ou superior a 5 mm). Neste caso deve ser indicada a menor e maior dimensão detetada na junta.

No **Quadro 2.2** assinale com um “X” caso o troço verificado se localize no interior ou no exterior, e também caso o troço se localize no pavimento/teto ou parede. Caso verifique ambos os casos, assinale com “X” nas duas opções. Na indicação do número de junta deve ser consultada a planta apresentada no **Quadro 2.1**. Indique o piso onde se localiza a junta verificada no campo indicado.

No **Quadro 3** assinale com um “X” tendo em conta as necessidades de **carga**, **estanquidade** e **corta-fogo** de cada troço de junta. Em todos os campos apenas deve ser indicada uma opção. No campo da **carga** assinale apenas a opção mais condicionante.

No **Quadro 4** assinale com um “X” em todas as patologias detetadas no troço de junta verificado.

Se existirem patologias que não estão presentes nas opções, assinale com um “X” na opção “Outras” e indique-as no espaço reservado abaixo.

No **Quadro 5** assinale com um “X” nas opções propostas para a solução das patologias detetadas.

Se existirem propostas que não estão presentes nas opções, assinale com um “X” na opção “Outras” e indique-as no espaço reservado abaixo.

No **Quadro 6** indique as observações que importantes.

No **Quadro 7** indique o nome do responsável pela inspeção, bem como o seu contacto.

ENSAIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DO ESTÁDIO DO DRAGÃO

ANEXO VII – CATÁLOGOS RECOLHIDOS ATRAVÉS DOS CONTATOS COM AS EMPRESAS ESPECIALIZADAS NAS JUNTAS DE DILATAÇÃO

(DEVIDO AO ELEVADO VOLUME DE PÁGINAS DOS CATÁLOGOS RECOLHIDOS SERÃO APRESENTADAS APENAS AS RESPETIVAS CAPAS)



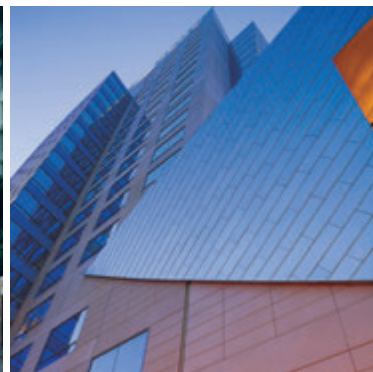
EXPANSION JOINT COVER SYSTEMS

■ Floor, wall & ceiling joint covers

■ Parking joint covers

■ Exterior joint covers

Fire barriers



Solving complex moving problems for over 40 years

With over 40 years' experience in designing and manufacturing expansion joint covers, C/S offers the most comprehensive range in the world. We also offer support at every stage, from the selection process right through to practical considerations at the installation.

In this brochure we provide guidance to help you with selecting the expansion joint cover that best suits your project needs, taking into account expected movements, joint widths, the usage environment and the aesthetics of the finish. The dimensions for any block-outs which may need to be formed into the substrate to accommodate the cover, are also listed.

Should you have any questions at all, we encourage you to contact us for further clarification and technical assistance.

Wide possibilities of applications



Education



Healthcare



Airports & Train Stations



Car Parks



Housing



Retail



Shopping Centres



Commercial



Sports & Leisure



Hotels

Company profile

Construction Specialties operates through 22 offices worldwide and has key manufacturing locations or sales offices in most European countries.



www.c-sgroup.com

Product specialties

Our product ranges include : Fire barriers, thermal and seismic expansion joint cover systems for floors, walls/ceilings, exterior façades and car parks, C/S Acrovyn® wall protection systems, C/S Pedisystems® entrance flooring systems, C/S Airfoil sun shading systems, C/S Supertrak cubicle curtain tracks and C/S Wallglaze special coatings.

These product solutions have been successfully installed in many of the European and world's most prestigious buildings across a spectrum of business sectors, including healthcare, transport, retail, leisure and commercial offices.

PRODUCT CATALOG 2015

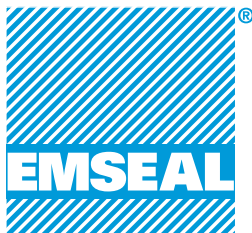
*Watertight / Fire Rated / Sound Dampening
Energy Efficient / Seismic / Trafficable*



Structural and Architectural Expansion Joint and Sealant Products

Watertight by design ©





Structural & Architectural Expansion Joint & Preformed Sealant Products

The EMSEAL Solution

EMSEAL contributes to the preservation, durability and sustainability of the built environment.

We do so by delivering high value, lowest total cost of ownership, structural expansion joints and precompressed sealants that work.

Innovation has driven breakthrough new materials that ensure continuity-of-seal against water, fire, heat, cold, air movement, and sound in single product, single installation solutions.

We are a team of highly trained, motivated, and personable customer and technical service professionals.

We deliver ready-to-go as well as custom solutions to structural expansion joint and other sealing applications.

Our products are the result of market-driven innovation and decades of experience born of total dedication to the field of expansion joint sealing and component gasketing.

EMSEAL's track record of successfully completed projects is equally attributable to its approach to expansion joint treatment. Anybody can make an expansion joint appear watertight in cross-section. However, joints leak at changes in plane, direction and where dissimilar joint materials meet.

Successful projects with expansion joints that don't leak are characterized by a collaborative commitment by the A/E team, the general contractor, the joint manufacturer, and the waterproofing sub-contractor to detail, construct, fabricate, and install three-dimensional solutions. EMSEAL uniquely facilitates this process through a needs analysis and communication process that anticipates and addresses problems before they literally become cast in concrete. This collaborative approach has resulted in the successful execution of watertight expansion joints on new and retrofit projects on structures of every type. Owners, architects, engineers, general contractors, EMSEAL, and like-minded waterproofing sub-contractors are proving this approach possible and practical.

Applications

EMSEAL products are designed and manufactured to meet the demands of both the remediation of existing buildings and the maintenance of new structures.

EMSEAL products address the application demands of modern construction. From small details such as traffic point loads to larger concerns such as LEED certification and seismic design, EMSEAL is meeting the evolving demands of modern architecture and engineering. This catalog displays EMSEAL's architectural product line of joint sealant technologies.

EMSEAL Product Features

Breakthroughs in Foam Impregnations

The backpressure resulting from impregnated foam technology eliminates the need for mechanical anchoring methods. Screws and other hardware, which traditionally have been the only means to anchor to a substrate, are eliminated. Non-invasive anchoring allows for a secure hold with simpler installation in a much shorter time.

100% Wax-free

There is no place in the industry for wax-saturated foam products. Both wax-saturated products, as well as asphalt technologies, suffer similar shortcomings such as low temperature brittleness and high temperature instability.

EMSEAL's microsphere-modified, 100% acrylic impregnation is unique in enhancing the desirable characteristics of the foam base such as resilience, while imparting water and temperature resistance. This formulation outperforms imitation products combining commodity foams and wax saturations.

First in Fire-Rated, Watertight, Multi-Purpose Joint Seals

Certified by Underwriters Laboratories to the rigors of UL-2079, EMSEAL's EMSHIELD series of products is changing the expansion joint sealing game. It is no longer necessary to have to choose between watertightness and fire rating. Because the fire rating is now built into the expansion joint it is no longer necessary to specify two installations of separate joint sealant and fire-resistant joint fillers in either decks or walls. EMSEAL also offers a pick-resistant, fire-rated expansion joint when vandalism and tampering are an important concern.



Copyright © 2015 by EMSEAL Joint Systems, Ltd.
All rights reserved. This catalog or any portion thereof
may not be reproduced or used in any manner whatsoever
without the express written permission of EMSEAL.



More Info @ Website

EMSEAL JOINT SYSTEMS, LTD 25 Bridle Lane, Westborough, MA 01581
EMSEAL, LLC 120 Carrier Drive, Toronto, ON, Canada M9W 5R1

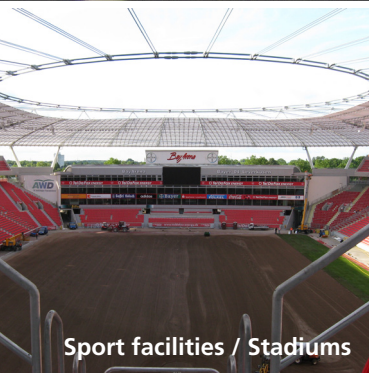
Toll Free
800-526-8365

PH: 508.836.0280
PH: 416.740.2090

FX: 508.836.0281
FX: 416.740.0233

Watertight expansion joint systems for traffic

Developed for bituminous layers, coatings, liquid sealants, and installation in concrete:
permanent watertight
vehicular traffic
high loading



Product description: MIGUTAN expansion joint system with interchangeable central insert

Typical uses

MIGUTAN systems have been used for more than 30 years for watertight sealing in car parks, multi-storey car parks, garages, underground parking, swimming pool areas, kitchen, pedestrian bridges, airports, etc.
A large number of reference projects can be provided.

Special properties

Aluminium side plates with striated aluminium mounting brackets, flexible sealing insert and long or short side sealing sheets (AAS-sheets) or fibre fabric bonded sheets on both sides. AAS-sheets are made of quality MIGUFLEX, which is non-abrasive, weather resistant, resistant against salt and waste water (hydrogen sulphide, microbes, bacteria). The AAS-sheets can be used with hot bitumen.

The profiles are provided with 300 mm wide AAS sheets on both sides, which are striated to provide best possible connection with the sealing layer to give a watertight connection in different sealing systems acc. to DIN 18195 (e.g.: bituminous sealing, etc.).

Stainless steel cappings, 2,5 mm thick, fixed by screws, provide protection for the parts of the system remaining visible and exposed after installation. These capping sections will simultaneously apply the required pressure upon the sealing insert and AAS-sheets.

Stainless steel cappings are striated to provide skid resistance.

Flexible sealing insert is watertight-weldable, resistant to weather, benzene, fuel, oil and salt. The insert has a double-web to provide multilayered protection against water leakage.

The central sealing insert is interchangeable (even after installation) without disrupting the surface.

The central sealing insert on the top surface ensures an impermeable barrier against moisture and salt.

Continuous sealing elements ensure 100% watertightness for the whole joint system.

Test certificate: An official test certificates for watertightness and load capacity is available and can be forwarded on request.

Fireproofing

Extensive fire tests have been carried out for our Series FP 80 Ni, FP 90 Ni, FPG 90 Ni and FP 110 Ni at the MPA NRW. In accordance with test certificate and test report No. 230007088 these are approved. According to EN 13501-1 all products can be classified to Bfl-s1 (fire resistant floor coverings, not burning/dripping).



Intersections and transitions can be fabricated for the most complicated joint systems. We ensure a perfect fit by taking measurements on site (complete systems including all intersections, transitions and connections will be done in our works).

Production lengths can be connected by staggering the joint in the individual aluminium profiles or by using connection pins.

Suitability in accordance with WHG § 19

For applications that are run according to WHG § 19, we offer individual solutions. If needed, please contact us.

Important notes

Due to its low installation height, the height 25 mm should not be used in connection with asphalt.

Minimum joint width: Due to the shape of the central insert the following minimum joint widths have to be considered:

- 50 mm for FP 110/25 Ni
- 75 mm for FP 130/25 Ni and FP 130/35 Ni
- 95 mm for FP 155/... for heights less than 80 mm

Fixing: For the fixing of the profile height 35 mm and 45 mm in connection with long AAS-sheets, countersunk head screws MMS-F 7,5 x 80 have to be used.
Distance between screws approx. 300 mm.

Fixing with chem. anchors or MMS P 10 x 70 with a distance of approx. 300 mm has to be used for the following profiles:

- FP 80/25 Ni with short AAS-sheets
- Series FP .../60 S Ni

For all other profiles the distance for the fixing is 350 mm.

Cover plates: Vertical movements cannot be absorbed if stainless steel cover plates are used.

MIGUTAN in swimming pool areas: If the MIGUTAN profiles are used in swimming pool areas special stainless steel alloys, which are additionally pickled is necessary, due to the resistance to chloride ions. Such usage has to be mentioned in all specifications and inquiries.

Stainless steel cappings: The stainless steel cappings are secured to the top of the profile with screws tightened to 7 Nm torque to provide continuous constant pressure.

Installation:

Application and installation instructions will be provided on request. Please contact us. As an alternative you can download it from our website www.migua.com

Fixing by means of anchor rods or loop anchors

For fixing of the profiles on concrete slabs, additional adjusting devices can be screwed to the aluminium side plates of the profiles in our works and supplied on request.

Positive connection between each single length is achieved on site by means of connecting pins, which ensures a level and precise transition.

For weight reasons and because of the better handling, we recommend installation of the loop anchors MIGUTAN profiles with an axial separation.

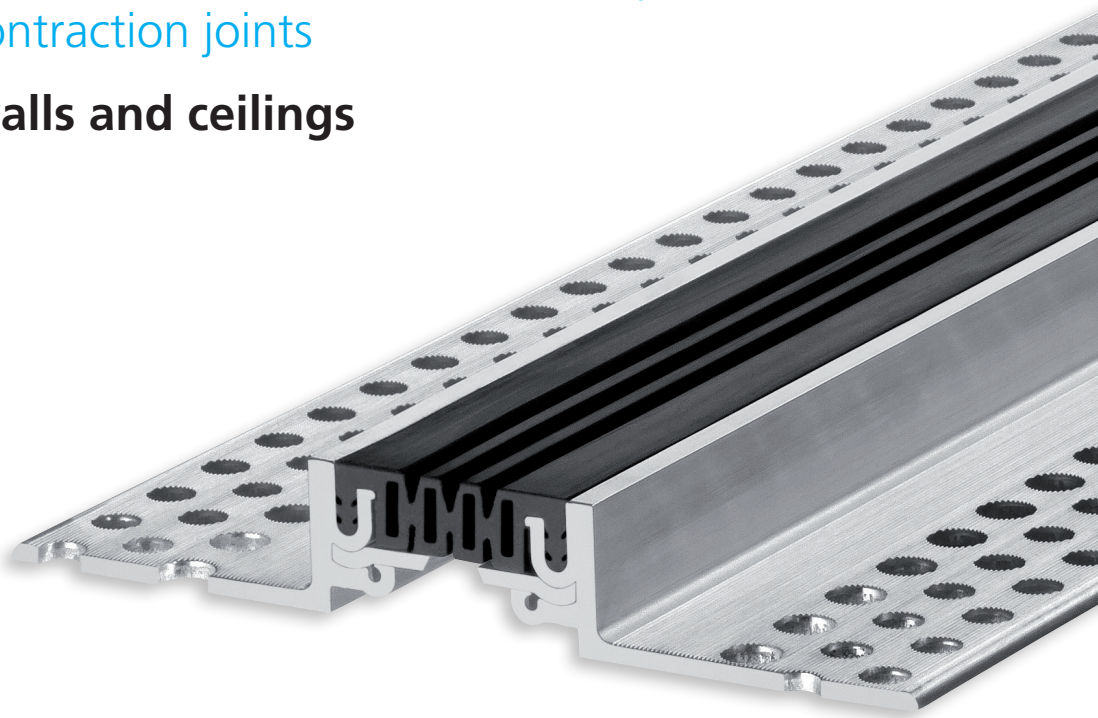
For secure fixing of the profile system, the anchor rods or the loop anchors should be welded to the reinforcement. A connection joint of approx. 10 x 20 mm must be provided adjacent to each side of the stainless steel capping. This connection joint is filled with sealant, e.g. Polyurethane. The stainless steel cappings have a roughened vertical surface which will improve adhesion with a sealant. Proper and economical formation of the connection joint by using connection joint filler profile AAP 50/20.

Load capacities for fork lift trucks are based on pneumatic or rubber tyres with a contact surface of 200 x 200 mm.

Expansion joint profiles for movement joints in floors

Developed for modern architecture
for aggressive media, hygienic areas,
refurbishment, renovation and drywalls,
contraction joints

walls and ceilings



MIGUA provides with MIGUTEC a comprehensive program of expansion joint profiles for movement joints.

MIGUTEC covers a wide range of expansion joint profiles for simple usage in connection with architectural requirements. MIGUTEC is subdivided to scope of application to make the search easier.

Our floor profiles are available with different inserts and in different standard colours. Special colours are available on request. Aluminium mounting brackets are made of a high quality alloy to ensure a high loadable expansion joint profile but with small wall thicknesses. In addition some of our profiles are available in stainless steel to be resistant to aggressive media.

Smooth inserts are designed for hygienic areas in hospitals, kitchens and swimming pool areas.

For refurbishment, renovation and modernization we provide profiles for finished surfaces.






Our wall and ceiling profiles are available with inserts, but also with metal covers and spring clips for easy installation.

The contraction joint profiles which we had shown in the MIGUTRANS catalogue is now included in MIGUTEC to give a logical arrangement of all contraction joints.

Installation

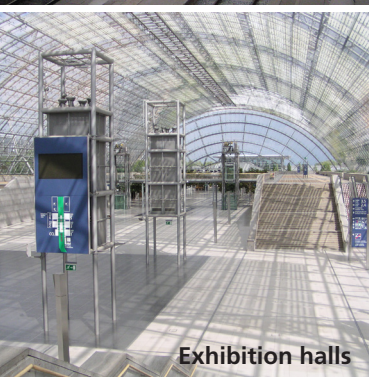
Application and installation instructions will be provided on request. Please contact us. As an alternative you can download it from our website www.migua.com

Information about load capacity

Symbol					
Meaning	pedestrians	private cars	lorries DIN 1072	fork lift trucks DIN 1055	solid plastic tyres
Load capacities for fork lift trucks are based on pneumatic or rubber tyres with a contact surface of 200 x 200 mm.					

Heavy duty expansion joint systems

for use by
fork lift trucks and pallet trucks
hard wearing,
maintenance-free,
long lasting.



MIGUA provide with MIGUTRANS a comprehensive program of heavy duty all-metal expansion joint systems for floors with heavy duty traffic load.

Modern architecture for shopping malls, railway stations, airports, exhibition halls and hospitals has to fulfill multitude functions and load capacities.

MIGUTRANS includes expansion joint systems for low duty by pedestrians, private cars, trucks up to heavy duty with highest point loads by pallet trucks and forklift trucks.

Traffic loaded expansion joints are critical areas in the structure of buildings in particular.

It may be necessary to consider other criteria, like even loadbearing surface for sensitive goods, fixing on finished surfaces for refurbishment, renovation and modernization, resistance to aggressive media, environmental influences, and watertightness.

MIGUTRANS allows designer and architects the possibility to include hard wearing, maintenance-free, long lasting expansion joint systems in their exclusive design:

A user-oriented, high sophisticated and well-experienced program of solutions for expansion joints, which meet all functional and esthetic demands of innovative architecture.

Test certificates

Official test certificates about load capacities are available and can be forwarded on request

Installation

Application and installation instructions will be provided on request. Please contact us. As an alternative you can download it from our website www.migua.com

For installation of the MIGUTRANS profiles in asphalt, please ask for our technical advice.

Important notes

When installing small installation heights, we recommend the use of epoxy mortar for the filling of the block out, due to the thin coverage above the profile.






In wet areas (canteen kitchens, sanitary rooms etc.), we recommend the use of stainless steel profiles or our watertight MIGUTAN profiles.

Special properties

Production lengths can be connected by staggering the joint in the individual aluminium profiles or by using connection pins.

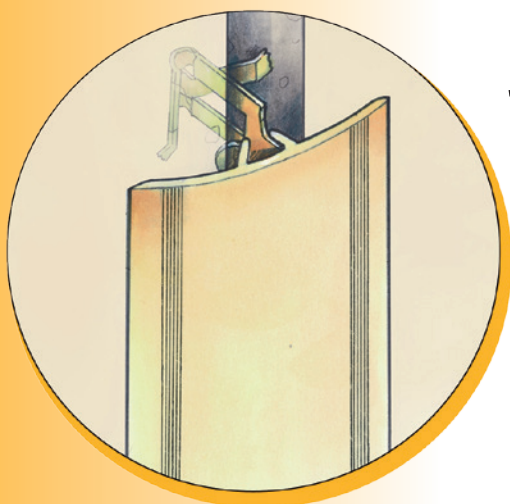
Profiles are set to the mid-point by means of spacer in our works, this guarantees easy installation and correct function of the profile. The profiles can be pre-adjusted on request, to achieve single sided enlargement on the movement capacity.

Information about load capacity

Symbol					
Meaning	pedestrians	private cars	lorries DIN 1072	fork lift trucks DIN 1055	solid plastic tyres
Load capacities for fork lift trucks are based on pneumatic or rubber tyres with a contact surface of 200 x 200 mm.					

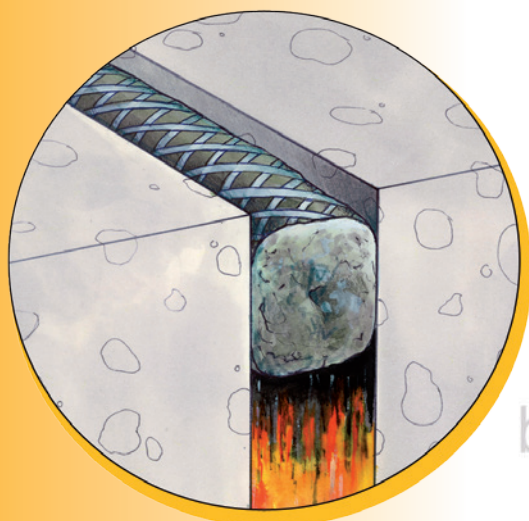
Juntas para construção •

Catálogo geral



corta-fogo

fraccionamento



cobre-juntas

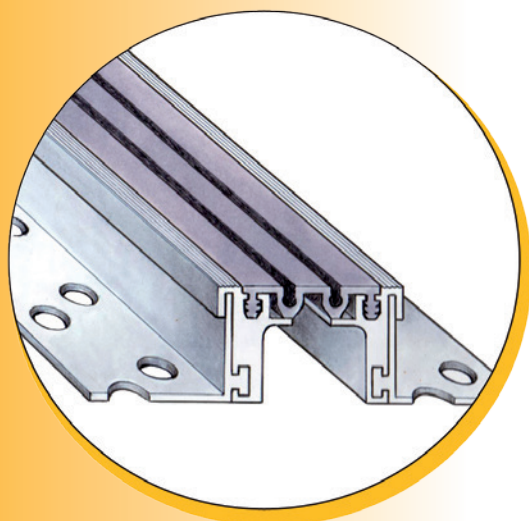
nariz de degrau

fachadas

sísmica

bandas de paragem de água

dilatação



cobre-juntas

dilatação

anti-derrapantes

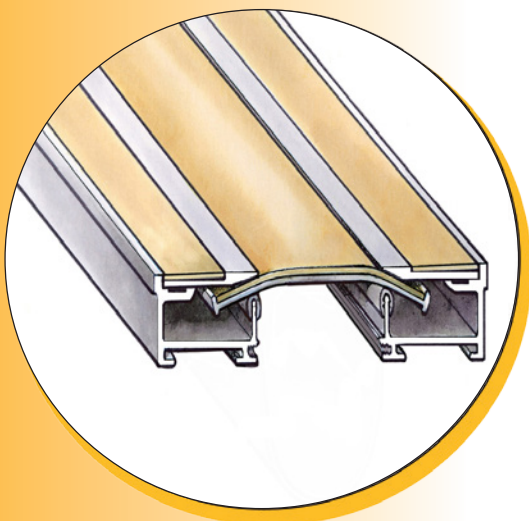
corta-fogo

pisos

muros

fachadas

dilatação



sísmica

perfis decorativos

APRESENTAÇÃO

Há praticamente 20 anos, criamos, desenvolvemos, fabricamos e comercializamos uma gama completa de juntas para a construção civil: juntas de dilatação, de fraccionamento, cobre-juntas, sistemas corta-fogo, narizes de degrau, etc.

Propomos soluções técnicas, fiáveis e reconhecidas (PV de laboratórios oficiais, depósitos de patentes) adaptadas a todos os tipos de construções, para juntas normais ou sísmicas.

Os nossos produtos são utilizados em vários países da Europa, Médio Oriente, África e Ásia e são comercializados e implementados por distribuidores e aplicadores autorizados. As nossas juntas são adaptadas a todos os tipos de projectos públicos ou privados: Escolas, hospitais, centros comerciais, construções industriais, aeroportos, estações, centros de lazer, parques de estacionamento...

Uma comunicação permanente e aberta com os arquitectos, gabinetes de estudo, gabinetes de inspecção, empresas gerais, agentes e distribuidores, sub-contratados, permite-nos desenvolver novos produtos para assumir todos os dias novos desafios e estar presente ao seu lado para o auxiliar nas suas construções em todo o mundo.

Pode igualmente apreciar a nossa gama visitando o nosso site **www.vedafrance.com**. Aqui, irá encontrar, entre outras, **a nossa nova ferramenta de recomendação, que, em poucos cliques, lhe permitirá escolher o produto que corresponde às suas necessidades.**

Espírito de inovação, eficiência, exigência de qualidade, inspecções rigorosas realizadas na fábrica e em laboratórios exteriores, permitem-nos garantir as normas mais elevadas.

Estamos à sua disposição para qualquer informação, aconselhamento e oferta comercial.

GV2 - Veda France